QK1
.F413
1877
60

FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben
von
der königl. bayer. botanischen Gesellschaft
in Regensburg,
redigirt
von
Dr. J. Singer.

Neue Reihe. XXXV. Jahrgang
oder
der ganzen Reihe LX. Jahrgang.
Nr. 1—36. Tafel I—VII.

Mit
Original-Beiträgen
von
Arnold, Batalin, Buchenau, Celakovsky, Christ, Duby, Drude, Gandoger, Godlewsky, Holle, Klein, Kraus, Kreuzpointner, Minks, Müller F., Müller J., Nylander, Pfitzer, Poulsen, Prantl, Schulzer, v. Thümen, de Vries, Wigand, Winter.

Regensburg, 1877.
Verlag der Redaction.

Haupt-Commissionäre: G. J. Manz und Fr. Pustet in Regensburg.

Mo. Bot. Garden
1895.

SHOUT
SHARE
IT

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 1. Regensburg, 1. Januar 1877.

Inhalt. An unsere Leser. — Dr. Lad. Celakovsky: Ueber den morphologischen Aufbau von Vincetoxicum und Asclepias. — Dr. Carl Kraus: Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen. — Literatur.

Beilage. Tafel. I.

An unsere Leser.

Mit dieser 1. Nummer des Jahres 1877 beginnt der 60. Jahrgang unserer Zeitschrift.

Dank dem uneigennützigen, einmüthigen Zusammenwirken so vieler tüchtiger Kräfte auf den verschiedensten Gebieten der botanischen Wissenschaft sehen wir auch vertrauensvoll dem neuen Jahre entgegen, nach Kräften bemüht, den Wünschen unserer Leser gerecht zu werden.

Die Flora erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen auch in diesem Jahre, wie bisher am 1., 11. und 21. Tage, eines jeden Monats.

Der Abonnementspreis beträgt für den Jahrgang 15 Mark.

Um diesen Preis nehmen Bestellungen an die Postämter, die Buchhandlungen von J. G. Manz und F. Pustet.

Um denselben Preis liefert auch die Redaction die einzelnen Nummern sofort nach dem Erscheinen franco unter Kreuzband.

Regensburg, den 1. Januar 1877.

Dr. Singer.

Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Mit Tafel I.)

Im Jahrgang 1857 N. 1 dieser Zeitschrift hat H. Wydler eine ausführliche Darstellung der Inflorescenz und des ganzen Stammaufbaues der *Vincetoxicum*-Arten mitgetheilt, welche in der Hauptsache und in den meisten Details so sachgemäss und richtig war, dass ich schwerlich einen Anlass gefunden hätte, das morphologische Thema abermals zum Gegenstande einer Abhandlung zu machen, wenn Wydler's Auffassung neuerer Zeit nicht mehrfach angefochten worden wäre. Gegen dieselbe ist aber in neuerer Zeit besonders die Entwickelungsgeschichte, die Wydler nicht kannte, in's Treffen geführt worden, und sind neue Deutungen aufgekommen, die trotz der gemeinsamen entwickelungsgeschichtlichen Basis auch wieder unter einander im Streite liegen, so zwar, dass die von Wydler gewonnene morphologische Einsicht in die betreffenden Verhältnisse wohl getrübt, aber kaum durch eine bessere ersetzt erscheint. Im Nachstehenden versuche ich es, Wydler's Auffassung gegen die gegnerischen Bedenken zu vertheidigen und neu zu stützen, indem ich die gegentheiligen Ansichten über den Aufbau der Stengel der *Asclepiadeen* zu widerlegen suche.

Es handelt sich vornehmlich um eine sichere Beantwortung der Frage, ob der blühende Stengel von *Vincetoxicum* ein Monopodium oder ein Sympodium darstellt, und damit auch um eine Erklärung der Inflorescenzaxen, welche in die problematische Categorie der „extraaxillären" Sprosse gehören.

Die verschiedenen Auffassungen des *Vincetoxicum*-Stengels lassen sich zunächst in folgender Weise übersichtlich zusammenstellen:

I. Der Stengel aufgefasst als monopodiale Axe, die Inflorescenzaxen als laterale Sprosse.
   1. Empirische Auffassung. Die Inflorescenzen sind „extraaxilläre", völlig deckblattlose Seitensprosse.
   2. Warming's Auffassung. Die Inflorescenzen sind (übrigens durch wiederholte Dichotomie entstandene) Seitensprosse mit auf dieselben verschobenem hochblattartigen Deckblatt (so wie z. B. bei *Thesium*).

3. **Payer's** und **Hochstetter's** Theorie. Die Inflorescenzaxen sind dem Stengel angewachsene Achselsprosse je eines Blattes des nächst tieferen Blattpaars.

II. Der Stengel ist ein Sympodium, die Inflorescenzen überall terminal.

4. St. **Hilaire's** und **Wydler's** Deutung. Jedes Glied des Sympodiums ist das Achselprodukt eines Blattes des unter der Inflorescenz unmittelbar befindlichen vegetativen Blattpaars.
5. **Eichler's** Theorie. Jedes Glied des Sympodiums ist das Achselprodukt eines Blattes des zweitunteren Blattpaares unterhalb jeder Inflorescenz und mit der Inflorescenzaxe bis zudem nächstfolgendenBlattpaare verschmolzen.

Die unbefangene, nicht weiter orientirte Betrachtung des fertigen Zustands zeigt den ganzen Stengel als einfache monopodiale Axe, welche schief gekreuzte Blattpaare und im oberen Theile neben einem Blatte jedes nahezu opponirten Paares je einen Inflorescenzzweig trägt, der viel schwächer als die Stengelaxe ist und wie ein Seitenspross aussieht, jedoch abweichend von normalen Seitensprossen, die in einer Blattachsel zu entspringen pflegen, ohne ein Tragblatt neben jenem Blatte jedes Paares steht, welches eine grössere Achselknospe beherbergt. (Fig. 3). Die Inflorescenzaxe heisst darum auch häufig extraaxillär oder interpetiolar. Die beiden Blätter sind sowohl im sterilen als im oberen blühenden Stengeltheil auf einer, und zwar die oberen auf der von der Inflorescenz abgekehrten Seite etwas mehr genähert, als auf der anderen. Die Inflorescenzen stehen immer abwechselnd nach zwei Seiten, in zwei nicht immer ganz senkrechten Längszeilen (Fig. 3 und Grundriss Fig. 4) und sind unter einander antidrom.

Wydler schloss nun aus dieser Stellung der Inflorescenzen und deren regelmässigen Antidromie, dass der obere Stengeltheil trotz seiner scheinbaren Einfachheit ein wickelartiges Verzweigungssystem darstellt, gebildet aus Sprossen, die sämmtlich aus einem Stengelgliede mit einem Paare subopponirter Laubblätter und der dazu terminalen Inflorescenz bestehen. Die Spirale der Hochblätter lässt sich nämlich sehr wohl in die beiden Laubblätter hinabverfolgen, und es zeigt sich, dass das neben der Inflorescenz befindliche Blatt das erste, das opponirte, dessen Achselspross. das folgende 2blättrige Sympodialglied ist, das zweite Blatt ist, wenn eine Spiralstellung mit annähernd gleichen Divergenzen herauskommen soll. (S. Fig. 4, worin die Laubblätter und erstes Hochblatt wie 1, 2, 3 aufeinander folgen.)

Dasselbe zeigt auch der von Warming in Fig. 9 der Tafel VII seiner Recherches gegebene früheste Entwicklungszustand, den ich in Fig. 15 vereinfacht kopirt habe. Darin sind bb' die beiden Laubblätter, die der Inflorescenz J'' mit dem erten Hochblatt β vorausgehen. A mit den Blättern aa' und mit J' bildet den sympodialen Achselspross von b'. Die Spirale ist deutlich $bb'\ \beta$, folglich b' das zweite Blatt. Ebenso ist $cc'\ \beta'\ \gamma'\ \delta$ die bis in die Hochblätter fortgesetzte Spirale der mit J''' beschlossenen Axe, folglich c', in dessen Achsel der die Blätter bb' tragende Sympodialspross steht, wieder das zweite Blatt.

Nur von dem ersten Sympodialspross behauptet Wydler, er entspringe aus der Achsel des ersten der beiden obersten Blätter des vegetativen Stengels, was aus der fortgesetzten Spirale der ersten Inflorescenz hervorgehe. Fig. 3 seiner Tafel I. stellt das auch im Grundriss dar. Dies muss ich nun jedenfalls für irrig erklären. Es widerspricht das der Antidromie der aufeinander folgenden Inflorescenzen, die denn auch Wydler's Fig. 1 Taf. I. darstellt. In dieser bildet Fig. $\alpha'\ \beta'$ den Anfang einer rechtsgewundenen Spirale (im Sinne A. Braun's)[1] der dritten Inflorescenz, welche auch in Wydler's Fig. 1 der Taf. II. construirt ist. Nun ist aber die erste Inflorescenz homodrom mit der dritten, folglich auch rechtsgewunden, dann ist aber das Blatt $+A$, in dessen Achsel der erste Sympodialspross entspringt, das zweite, ebensogut, wie das darüber stehende Blatt β'.

Noch in einer anderen Hinsicht ist die schematische Fig. 1 der Taf. I Wydler's fehlerhaft, nämlich was die relative Stellung der auf einander folgenden Blattpaare und somit zugleich die der Blüthenstände betrifft. Zwei consecutive Blattpaare mit ihren Inflorescenzen sind bei Wydler so gezeichnet, wie es unsere Fig. 22 im Grundriss zeigt. Nämlich das erste Blatt des höheren Blattpaares setzt dort gegen die Lücke des vorausgehenden, in welcher die Inflorescenz J' steht, d. h. also gegen die anodische Seite des Tragblattes ein. In Wirklichkeit fällt Blatt 1 des höheren Paares gegen die von der ersten Inflorescenz J' abgekehrte Lücke, d. h. also nach der kathodischen Seite seines Tragblattes. (Fig. 4). In Folge dessen stehen die Längszeilen der Inflorescenzen um einen grösseren als einen rechten Winkel ab; zwischen beiden liegt die Längszeile der Blätter 2, wie es Fig. 3 und 4 darstellt.

---

[1] Ich construire die Spirale überall nach kurzem Wege.

In Folge der unrichtigen Wahrnehmung, dass der erste Sympodialspross in der Achsel des ersten der beiden obersten Blätter des vegetativen Stengels entspringe, nahm Wydler auch an, dass die geförderten Knospen am vegetativen Stengeltheil überall in der Achsel des ersten Blattes stehen. In der Regel ist zwar ein Unterschied in der Höhe beider Blätter nicht ausgesprochen, doch findet man bisweilen Exemplare, wie das der Fig. 3, an denen die Blätter etwas ungleich hoch stehen, und da befand sich die geförderte Knospe in der Achsel des zweiten Blattes, also nach derselben Regel, die die Blattpaare der Sympodialglieder beherrscht. Freilich giebt es hievon auch Ausnahmen, wo die geförderte Knospe in der Achsel des tieferen Blattes steht (wie in Fig. 10), doch sind solche Fälle vereinzelt und wohl noch weiter aufzuklären. Da bei regelmässiger Stellung die geförderten Knospen der aufeinander folgenden Blattpaare etwa um 1 R von einander abstehen, so kommt immer die des 5. Paares über die des ersten zu stehen, in der Fig. 3 der erste Sympodialspross aus Blatt 10 über die Knospe von Blatt 2.

Die sympodiale Bildung des Stengels von *Vincetoxicum* erkannte Wydler aus der Blattstellung und aus der wickelartigen Anordnung der Infloreseenzen, die Entwicklungsgeschichte kannte er noch nicht. Wir verdanken letztere den vorzüglichen Untersuchungen Warming's, und diese scheinen, wenigstens nach den bisher geläufigen Begriffen, gegen Wydler's Ansicht zu sprechen. Schon die Betrachtung des fertigen Zustands ergab eine Schwierigkeit für dessen Auffassung, die nämlich, dass der supponirte Achselspross des zweiten Blattes (Blatt a^2 in Fig. 19) nicht genau in dessen Blattachsel, und dass die Inflorescenzaxe, die als Terminalspross in der Mediane des Blattes a^2 also ziemlich genau über Blatt a' stehen sollte, in Wirklichkeit stark von derselben zur kathodischen Seite des Blattes a' gegen a^2 hin abgelenkt erscheint. (Siehe auch Fig. 4, 9, 15.)

Wydler suchte diese Stellungsverhältnisse damit zu erklären, dass er annahm, die terminale Inflorescenz sei durch den kräftigen sympodialen Achselspross seitlich verschoben worden. „Wenn dieser Zweig, sagt Wydler, weiter fortwächst und sich senkrecht in die Fortsetzung des vorausgehenden Sprosses stellt, so wird die neben ihm befindliche Gipfelinflorescenz durch den gegenüberliegenden fehlenden Zweig nicht im Gleichgewicht gehalten, sie wird noch mehr aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben und zwar auf die Seite des fehlenden Zweiges, d. h. des sterilen Blattes, wo sie auf kein Hinderniss trifft.“ Ferner beobachtete Wydler an starken Exemplaren, dass aus beiden Blättern des der ersten Inflorescenz unmittelbar vorausgehenden Blattpaars ein belaubter sympodial zusammengesetzter Zweig mit Inflorescenzen ausging. Diese 2 Zweige, constant von ungleicher Grösse, bildeten unter sich eine Gabel, in deren Winkel die unterste Inflorescenz fiel. Mit Recht bemerkte der Verfasser, es sei offenbar, dass letzere hier den Gipfel des Stengels einnimmt, woraus dann auch die terminale Stellung der folgenden Inflorescenzen sich ergiebt. Aber auch diese gabelständige unterste Inflorescenz stehe selten genau in der Mitte zwischen beiden Zweigen, neige sich vielmehr etwas nach dem schwächeren Zweige hin. Die Ursache davon sei der stärkere Zweig, der bei seinem kräftigen Wachsthum sich senkrecht aufrichtend, die Inflorescenz nach dem schwächeren Zweig treibt, eine Erscheinung, die wir bei *Allionia nyctaginea*, *Petunia*, *Lychnis dioica* und hundert anderen Pflanzen ebenfalls antreffen.

In dieser Erklärung ist Einiges richtig, Anderes nicht. Richtig ist es, dass die relative Mächtigkeit des Achselsprosses die Ursache der Ablenkung des Terminalsprosses ist, aber diese Ablenkung geschieht nicht erst später durch Kräftigung und Aufrichtung des Achselsprosses, sondern ist schon ursprünglich, wie durch die Entwicklungsgeschichte nachgewiesen ist (siehe Fig. 15, 16). Die Inflorescenz J′ (in Fig. 15) entsteht auf dem breiten platten Axenscheitel schon ursprünglich in der seitlichen und verschobenen Lage, die sie später besitzt, und der übrigbleibende Scheiteltheil A wächst ursprünglich senkrecht in verlängerter Richtung des vorausgehenden Sprosses, so dass nicht etwa sein späteres Wachsthum die Ursache der Verschiebung sein kann, was auch Eichler mit Recht gegen Wydler's Erklärung betont hat. Ferner ist die Verschiebung des Terminaltriebs gegen den schwächeren oder fehlenden Seitenspross nicht recht klar. Der Terminalspross T (in Fig. 19) sollte nach gangbarer Vorstellung zwischen den Seitensprossen A und A′ stehen, er ist aber aus ihrer Mitte verschoben, folglich nicht zum schwächeren Sprosse A′ hin, sondern von ihm weg. Bei *Apocynum cannabinum* sind die beiden Achselsprosse oft von gleicher Stärke (Fig. 20), und doch steht der schwache Terminalspross nicht zwischen ihnen, sondern zu beiden seitlich verschoben, woraus folgt, dass das Ueberwiegen des einen

Sprosses über den andern oder das gänzliche Fehlen des letzteren bei *Vincetoxicum* nicht der wahre Grund der Verschiebung sein kann.

Die Stellung der Inflorescenzaxe zwischen beiden Laubblättern (statt über einem derselben), die schon im frühesten Entwicklungsstadium von Warming beobachtet worden, bewog Eichler, Wydler's ganze Auffassung zu verwerfen. Doch konnte Eichler, als hervorragender Anhänger der guten vergleichend-morphologischen Richtung, die sympodiale Zusammensetzung des oberen Stengeltheils nicht verkennen und mit den nichtssagenden exceptionellen „extraaxillären" Sprossen sich nicht zufrieden stellen. In diesem Dilemma nahm er zu einer Verwachsungstheorie seine Zuflucht.

Bereits Payer (Comptes rendus 1842) und dann Höchstetter (Flora 1850 Nr. 12) nahmen Verwachsungen der Inflorescenzaxe mit dem die beiden benachbarten Laubblätter tragenden tieferen Stengelglied an. Sie hielten jedoch den ganzen Stengel für eine einfache Axe (*Monopodium*), die Inflorescenz aber für einen Seitenspross aus der Blattachsel eines tiefer stehenden Blattpaares, welcher Spross bis zum nächst höheren Blattpaar mit dem Stengel verwachsen sei und, wegen ungefährer Decussation der Blattpaare, zwischen den Blättern des oberen Paares sich von ihm trennen sollte. (In Fig. 14 wäre danach die zwischen b und b′ stehende Inflorescenzaxe T Achselprodukt von B.)

Um die sympodiale Zusammensetzung des Stengels zu wahren, kehrte Eichler nur die Deutung der als angewachsen supponirten Inflorescenzaxe und des mit ihr verschmolzenen Stengelgliedes um, erstere deutete er als Terminalspross, (T in Fig. 14) letzteres als Achselspross A des gegenüberstehenden Blattes B′, so dass bb′ nicht zur Achse T, sondern bereits zum nächstfolgenden Sympodialsprosse gehören würde.

Dagegen lässt sich aber Verschiedenes einwenden. Zunächst ist zu bemerken, dass mit dieser Verwachsungstheorie die seitliche Verschiebung der Inflorescenz, die Wydler's Ansicht so sehr entgegenzusein scheint, nicht behoben wird. Thatsächlich liegen die Sachen nicht ganz so, wie Eichler annimmt, und wie es die Fig. 14 ausdrückt. Die Decussation der Blattpaare ist eine ziemlich unvollkommene und die Inflorescenz geht bei *Vincetoxicum* nicht genau zwischen den Blättern bb′ ab, sondern sie steht seitlich dicht neben dem einen, nämlich neben dem sterilen

Blatt b′ (dem — Blatte Wydler's), viel mehr entfernt von dem fertilen, den Sympodialspross erzeugenden (dem + Blatte). Siehe Fig. 4. Ich verweise auch auf die Warming'sche Figur 9 (in meiner Fig. 15 kopirt), die sehr gut übersichtlich dasjenige darstellt, was man ebenso auch am entwickelten Stengel beobachtet. Daselbst ist A mit den Blättern aa′ und der Inflorescenz J′ der Achselspross von b′ nach Wydler's (und meiner) Auffassung. Nach Eichler's Auffassung aber soll J′ der terminale Sprosstheil jener Axe sein, welche die Blätter bb′ trägt, und A mit den Blätter aa′ soll der mit J′ verschmolzene Achselspross von b sein. Aber der Spross A mit den Blättern aa′ steht keineswegs genau in der Achsel, d. h. in der Mediane von b, und J′ steht dem Blatte b ebensowenig diametral gegenüber. wie nach der Auffassung Wydler's. Wenn also Eichler findet, dass die Entwickelungsgeschichte gegen Wydler's Deutung spricht, so muss man sagen, dass dies mit seiner eigenen Deutung nicht minder der Fall ist. Die Verwachsungstheorie Eichler's erreicht also (ebensowenig die von Payer und Hochstetter) ihren Zweck nicht. Davon überzeugt man sich am besten bei der Betrachtung des Stengels der *Asclepias*-Arten, bei welchen die von Eichler ganz allgemein für die *Asclepiadeen* angenommene Verwachsung allerdings zugegeben werden muss, was auch Wydler nicht entgangen war. Die angewachsene Blüthenstandaxe lässt sich sehr deutlich längs des ganzen Internodiums bis zu dem nächst tieferen Blattpaare verfolgen, da sie zu beiden Seiten durch eine Furche von dem eigentlichen Stengelinternodium gesondert ist, wie es Fig. 1 und 2 zeigen. Wie schon Eichler bemerkt hat, ist die Verwachsung bisweilen minder vollständig, der Inflorescenzzweig trennt sich dann vom Internodium in verschiedener Tiefe unter dem Blattpaare, bis zu welchem er sonst angewachsen zu sein pflegt. So ist in Fig. 2 die Inflorescenzaxe J″ nur unbedeutend angewachsen, daher steht sie nahe über dem vollständig (bis zu den Blättern BB) angewachsenen Inflorescenzzweige J′, während bei CC keine Inflorescenz abgeht, da die folgende Blüthenstandaxe III der Axe IV wieder vollkommen bis zu den Blättern DD angewachsen ist. Verfolgt man jede angewachsene Inflorescenzaxe bis zu den Blättern des tieferen Stockwerkes, so findet man, dass ihre Stellung dort ebenso extraaxillär ist, neben und etwas über dem — Blatte wie bei *Vincetoxicum*. Die hier wirklich vorhandene Verwachsung von der Art, wie sie Eichler im Allgemeinen annimmt, ist also nicht geeignet, das Abnorme der extraaxillären Stellung zu erklären.

Dagegen verschafft man sich leicht die Ueberzeugung, dass bei den *Vincetoxicum*-Arten keine Anwachsung stattfindet, dass die Inflorescenzaxe frei ist und wirklich dort entspringt, wo sie von der Scheinaxe abgeht. Denn sie entspringt dort nicht nur neben dem die kleine Knospe bergenden — Blatte, sondern etwas über demselben, so zwar, dass ihre Basis von der des Blattes von unten her etwas gedeckt wird. Das ist auch aus der Fig. 15 (Warmings) ersichtlich. Dort gehört Inflorescenz J′ zu den Blättern aa′, und J″ zu bb′, denn es haben diese Inflorescenzen genau die Lage zu ihren Blättern wie im fertigen Zustand. Da steht nun J″ deutlich über Blatt b, von diesem seitlich etwas umfasst, daher es nicht möglich ist, dass bb′, wie es Eichler's Theorie verlangt, Vorblätter von J′ wären und J″ seine Vorblätter bei cc′ besässe.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Drei wesentliche Punkte dürfen nicht ausser Acht gelassen werden, wenn es sich um die Beurtheilung der Einwirkung des Turgors auf die Wachsthumserscheinungen handelt: dass die an einer isolirten Zelle eruirten Druckgesetze in einer Vereinigung von Zellen mannigfache Modifikationen erleiden; dass die Wachsthumsverhältnisse eines mit einem zweiten in Verbindung stehenden Organes nicht ohne gleichzeitige Berücksichtigung dieses letzteren erklärt werden können; dass endlich der Turgor je nach seiner Intensität an dem gleichen Organe und bei gleichen äusseren Einwirkungen ganz verschiedene, selbst direkt entgegengesetzte Wachsthumserscheinungen hervorrufen kann. Gerade dieses letztere Moment ist bei dem abweichenden Verhalten von Pflanzentheilen gegen die Einwirkung von Feuchtigkeit, Schwerkraft, in manchen Fällen wohl auch von Licht massgebend. [1])

---

1) Vergleiche meine ersten Mittheilungen über diesen Gegenstand in Flora 1876 Nr. 28: *Mechanik der Wachsthumsrichtungen von Keimlingswurzeln.* — In dieser vorläufigen, hier in einzelnen Punkten klarer gestellten Mittheilung sind der Vollständigkeit wegen auch bereits von Anderen vorher

Schon mit der Vereinigung von Zellen ist eine Verschiedenheit derselben im Turgor und dessen Wirksamkeit gegeben, da z. B. die peripherischen Wandungen einer solchen Vereinigung auf den unmittelbaren Einfluss äusserer Bedingungen auch durch Verschiedenheiten in ihrer Ausbildung mit allen ihren Folgen reagiren werden. Dann aber üben die Zellen eines Gewebes aufeinander einen Druck aus, so dass in den Zellen eines Parenchymkörpers von der Genesis der meisten Pflanzengewebe der Turgor ein weit grösserer, die Steifheit des ganzen Körpers eine bedeutendere ist, als wenn diese Steifheit aus dünnwandigen Zellen zusammengesetzter Pflanzentheile einfach durch Zusammenlagerung turgescenter Zellen bewirkt wäre. Die im Jugendzustande polygonalen Zellen eines ächten Gewebes nehmen, wenn sie zu turgesciren beginnen und sich unter Bildung von Intercellularräumen abzurunden streben, einen kleineren Raum ein, als sie im freien Zustande vermöge ihres Turgors erfüllen würden. Mit der Zunahme der Zahl aufeinanderdrückender Zellen steigt die Spannung in jeder Zelle und damit der die Steifheit des ganzen Körpers erhöhende Gesammtdruck. Welche enorme Höhe er z. B. in Wurzeln erreichen kann, ist bereits mehrmals durch Versuche demonstrirt worden. [1]) In Wurzeln und normalwüchsigen Stengeln liegt der geringste Druckwiderstand in der Längsrichtung, gegen die wachsthumsfähigen aus noch jüngeren und weniger gespannten Zellen gebildeten Enden zu. In diesen Zellen erhöht der Druck von hinten her durch Vermehrung der Spannung das Wachsthum und zwar gleichmässig in der vorausgegangenen Wachsrichtung fort, wenn eben der Gegendruck in der ganzen Angriffsebene auch der gleiche ist. Auf die Energie des Turgors, welche äusseren Einwirkungen gegenüber, sei es Druck, Zug oder solche,

---

gesehene Thatsachen angeführt und in den theoretischen Zusammenhang der hieher bezüglichen Wachsthumserscheinungen eingereiht. Ich habe die Versuche in ähnlicher Weise arrangirt, wie sie J. Sachs in Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg, Heft III beschreibt. Diese Beobachtungen durch den hervorragendsten Forscher machen es nur in einigen Punkten nothwendig, auf die älteren Untersuchungen zurück zu greifen. Aus meinen eigenen Beobachtungen ziehe ich hier nur aus, was zur Stütze der oben dargelegten Theorie dient und so weit es nicht bereits in der oben erwähnten Sachsschen Abhandlung enthalten ist.

1) Th. Hartig, über das Eindringen der Wurzeln in den Boden, botan. Zeit. 1866; N. J. C. Müller, die Wachsthumserscheinungen der Wurzeln botan. Zeit. 1871; J. Sachs l. c. pag. 430 ff.

welche wie die Schwerkraft Verschiedenheit in der Zufuhr von Wachsthumsstoffen hervorrufen, die Wachsrichtung in unveränderter Neigung zum Horizonte erhält, lässt sich das Streben eines Pflanzentheils, die einmal begonnene oder vermöge der Anlage erhaltene Wachsrichtung beizubehalten, zurückführen.[1]) Die Höhe des Turgors combinirt sich aus der Wasseranziehungsfähigkeit der einzelnen Zellen und ihrem gegenseitigen Drucke innerhalb des Filtrationswiderstandes.

Ist der Gegendruck von Seite der noch weniger gespannten jüngeren Zellen aus inneren oder äusseren Gründen nicht in der ganzen Angriffsebene der gleiche, so wenn etwa die Wände der Zellen der einen Seite weniger dehnbar sind, so werden die Spannungen gegen die andere Seite zu erfolgreicher und hier um so energischer wirken, was diese Seite zu einem durch die grössere Dehnbarkeit der Wände ohnehin begünstigten Wachsthum bringt und convex macht. So können vorher ganz gerade Organe eine Beugung erfahren z. B. eine gerade aufwärts gewachsene Wurzel, ohne dass, wenn die Differenz im Druckwiderstande überhaupt auf inneren Gründen beruhte, eine äussere Einwirkung diese Biegung auszulösen oder in ihrer Richtung zu beeinflussen brauchte. Ist der Pflanzentheil von vornherein nicht ganz gerade, so tritt die Krümmung um so leichter ein.

In den Zellen der Concavseite nimmt mit zunehmender Krümmung auch der Turgor mehr und mehr zu,[2]) er mag wohl auch so kräftig werden, dass er durch Hervorrufung vermehrten Wachsthums das Organ wieder gerade streckt. Tritt dies nicht oder, wie häufig der Fall ist, später erst ein, so können die comprimirten Zellen der Concavseite ihrerseits durch den Druck auf die nächst jüngeren Zellen diese zu überwiegendem Wachsthume veranlassen und so die Krümmung in die entgegengesetzte überführen (Theorie der Gegenkrümmung). Vermindert sich aber der Turgor in den comprimirten Zellen z. B. durch Filtration von Wasser oder Wasserabgabe an die Convexseite, so wird Gegen-

---

1) W. Hofmeister (über die Abwärtskrümmung der Spitze wachsender Wurzeln, botan. Zeit. 1868) bezeichnet dies Streben, die begonnene Wachsrichtung beizubehalten, mit den Worten: „Die Erscheinung ist allgemein verbreitet, dass die letzte Streckung von Zellmembranen solcher Gewebe, die aus dem Zustande des Vegetationspunktes in den des Dauergewebes übergehen, in derselben Richtung erfolgt, welche diese Zellmembranen im Meristem zuletzt innehielten."

2) Vergl. Sachs' Experimente im Lehrbuche IV. Aufl. pag. 751.

krümmung unterbleiben. Der Eintritt der Gegenkrümmung hängt aber auch davon ab, dass der Widerstand, welchen die in der Längsrichtung comprimirten, daher in die Quere drückenden und hiedurch das Längenwachsthum der Zellen der Convexseite beeinflussenden Zellen der Concavseite von der Seite her erfahren, grösser ist, als der Gegendruck von Seite der noch weniger gespannten jüngeren Zellen.

In diese Kategorie des Krümmungsmechanismus gehören die Nutationen wachsender Stengel und Wurzeln.

Jede Zelle ist die Feindin ihrer Nachbarn, jene mit der grösseren Anziehungsfähigkeit für Wasser wird als der ausgiebigere Verbrauchsort ihren Nachbarn Wachsthumsmaterial und Wasser entziehen, aus beiden Gründen aber das Wachsthum in ihnen herabsetzen. So wird eine Oberhautzelle, welche turgescent genug wäre, sich durch Ausdehnung nach der Seite des geringsten Widerstandes zu einem Haare auszubilden, durch eine saugfähigere Nachbarinnenzelle ganz daran verhindert werden können. Je geringer die Differenz zwischen Oberhaut- und Nachbarinnenzellen in der Fähigkeit zu turgesciren, bei noch zarten Aussenwänden, um so günstiger für die Behaarung.

Sind Zellen von ungleicher Wasseranziehungsfähigkeit mit einander verbunden, etwa in einem centralen Theile die saugfähigeren, in einem peripherischen die dadurch gedehnten, so werden die centralen bei reichlicher Wasserzufuhr weitaus das Uebergewicht erhalten, die peripherischen Zellen werden durch den energischen Zug verhindert sein, Wachsthumsmaterial in anderer als der Längsrichtung einzulagern. Aber auch dann wird das Uebergewicht der dehnenden centralen Zellen noch bestehen, wenn die Wasserzufuhr abnimmt, solange sie noch im Stande sind, den peripherischen Zellen Wasser (und Wachsthumsmaterial) in ausreichendem Masse zu entziehen; vermögen sie dies nicht mehr, so wird das selbständige Wachsthum der peripherischen Zellen in der Querrichtung in Folge der in dieser Richtung gegen früher zunehmenden Wirksamkeit des Turgors überwiegen.[1])

Ganz das Gleiche gilt auch für die gegenseitigen Beziehungen in der Entwickelung mit einander in Verbindung stehender Organe, eine Antithese, auf welche ich bereits mehrmals aufmerk-

---

1) Vergl. meine Beobachtungen über Haarbildung an Kartoffelkeimen in Flora 1876 Nr. 10.

sam zu machen Gelegenheit hatte. [1]) Man kann das Verhalten der Blätter der Dikotylen zum Unterschiede von jenen der Monokotylen bei Lichtabschluss nicht erklären, ohne gleichzeitig die Differenz im Wachsthume des Stengels bei Lichtabschluss mit zu berücksichtigen; vielleicht zeigen die Blüthen gerade deshalb keine Etiolirungserscheinungen, weil der Wachsthumsgegensatz zwischen Stamm und Blatt zurücktritt. Als allgemeines Gesetz gilt, dass jede seitliche Bildung den Turgor in der Abstammungsaxe vermindert und dieser Wachsthumsmaterial entzieht, was so weit gehen kann, dass sogar die Abstammungsaxe oberhalb einer seitlichen Bildung ganz verkümmert. Umgekehrt bringt alles, was den Turgor oder seine Wirksamkeit (beide brauchen ja nicht zusammenzufallen) in der Hauptaxe erhöht, die seitlichen Bildungen zur Verkrümmung. Zwischen diesen beiden Extremen sind die mannigfaltigsten Uebergänge möglich. Ein schönes Beispiel liefert *Peziza ciborioides* Fr., deren aus den Sklerotien austreibende Becherstiele um so länger werden, je tiefer die Sklerotien in der Erde liegen; je länger aber der Stiel, um so kleiner der Becher. [2])

Zu solchen Einwirkungen, welche die Wirksamkeit des Turgos in der Hauptaxe erhöhen, gehört das Licht, zu solchen, welche den Turgor erhöhen, die Feuchtigkeit. Aber erst ein grosser Grad dieser Einwirkungen vermag diesen Effekt hervorzurufen. Denn ein gewisser Grad von Feuchtigkeit befördert das Wachsthum der Pflanzen nach allen Richtungen hin, erst Uebermass erzeugt ähnliche Bildungen, wie sie Lichtmangel hervorruft. Lichtmangel macht aus den sonst zu normalen beblätterten Trieben auswachsenden Kartoffelzweiganlagen die Stolonen und ebenso begünstigt übergrosse Feuchtigkeit auch am Lichte deren Ausbildung zu ähnlichen Formen.

Der Einfluss des Pincirens, des Baumschnitts auf die Förderung der seitlichen Bildungen, das Emportreiben des Hopfens durch Entlaubung von untenher, die Folge des Köpfens vieler Bäume und vieles andere, wozu ich auch das von H. Hoffmann [3])

---

1) In Abhandlg. VI (über Wachsthum und Chlorophyllbildung) meiner pflanzenphysiologischen Untersuchungen in Flora 1875, dann in der eben cit. Abhandlung.

2) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten p. 387.

3) Hoffmann in den Abhandlungen der k. k. zool.-bot.-Ges. Wien 1875 durch Naturforscher IX, 15. — Die Beseitigung seitlicher Organe erhöht den Gesammtdruck in den Zweigen und bewirkt so das Austreiben der Knospen.

beobachtete zweimalige Blühen in Folge einer Feuersbrunst rechne, liefern den Beweis von der Wichtigkeit des angeführten Satzes, sowie dafür, wie sehr man in der Praxis die Antithese in der Entwickelung der Organe aus der Erfahrung schätzen lernte, Verhältnisse, aus deren Studium man überhaupt sehr viel lernen kann für eine Theorie des Saftdruckes in den Pflanzen.

Der Einfluss der Trockenheit resp. Feuchtigkeit und der Schwerkraft auf isolirte Zellen, dann auf Zellenvereinigungen soll einer besonderen Analyse unterzogen werden und zwar soweit der Turgor die Form der Zellen, nicht aber gleichzeitig deren Inhalt beeinflusst, insoferne nämlich z. B. rasches Wachsthum der Ablagerung von Baustoffen entgegenwirkt. [1]

Eine turgescente Zelle wird an trockener Luft in Folge des Aneinanderrückens der Wandmoleküle bei sinkendem Turgor ihr Volum vermindern, zuletzt welken, wenn nicht die Zunahme der Wanddichte und Wanddicke als Folge der Verdunstung dies verhindert. Denn die Transspiration ruft eine Wasserbewegung zur Wand hervor, welcher auch darin gelöste Stoffe, worunter wohl auch zur Wandbildung geeignete, folgen werden, soweit dies anderweitige Momente zulassen. Denn auch sonst ist jedenfalls die reichliche Holzbildung in reichlich transspirirenden Pflanzen Folge der Transspiration. [2]) Vermag nur die eine Seite eines Zellenschlauches Wasser abzudunsten, während die andere auf feuchter Fläche, aus welcher sie Wasser anzuziehen vermag, liegt, so wird entweder bei ausreichender Dehnung der Wand durch den Inhalt die reichlicher ernährte abdunstende Wandseite länger als die andere d. h. der Schlauch krümmt sich concav zur feuchten Fläche; oder die Fähigkeit des Inhalts Wasser anzuziehen reicht nicht aus hiezu, die der abdunstenden Wandseite zuströmenden Baustoffe werden nicht zu deren Vergrösserung in der Fläche verwendet, sondern machen diese dichter, vielleicht auch dicker, und weil so die Dehnbarkeit der abdunstenden Wandseite abnimmt, krümmt sich der Schlauch convex zur feuchten Fläche. Uebergänge im Turgor zwischen den beiden Extremen werden alle zwischen den beiden Krümmungsrichtungen möglichen

---

Dies kommt sehr häufig vor bei ähnlichen, wenn auch durch andere Ursachen hervorgerufenen Beschädigungen, worauf ich hier nicht näher eingehen will. Gerade diese Verhältnisse sind von Wichtigkeit für die Theorie des Baumschnitts.

[1] Siehe meine weiter oben cit. Abhandlg. VI der pflanzenphys. Unt.

[2] Vergl. die Bemerkung in Sachs' Lehrbuch pag. 647.

Wachsrichtungen hervorrufen können, bei mittlerem Turgor wird der Zellenschlauch unverändert in seiner ursprünglichen Richtung bleiben. Das Gleiche wird bei sehr hohem Turgor eintreten, indem der dann allseitig energische Stoffverbrauch die Bevorzugung der einen Seite überhaupt nicht zum Vorschein kommen lässt.

Vermag aber die Zelle aus der feuchten Fläche kein Wasser anzusaugen, sondern wirkt deren Nähe nur durch Hemmung oder Minderung der Transspiration auf der ihr zugewendeten Seite, so wird bei stetig sinkendem Turgor höchstens im Anfange allenfalls eine zur feuchten Fläche convexe Krümmung auftreten.

In einer aus gedehnten peripherischen und dehnenden centralen Zellen zusammengesetzten Zellenvereinigung werden Transspirationsdifferenzen eine zur trockneren Seite concave Krümmung hervorrufen, aber nur dann, wenn die Energie des Turgors in den centralen Zellen nicht so beträchtlich ist, um entweder der transspirirenden Seite das Uebergewicht im Längenwachsthume zu verschaffen oder wenigstens die Abnahme der Dehnbarkeit ihrer Wände zu verhindern. Auch Gegenkrümmungen können unter den früher auseinander gesetzten Bedingungen um so eher eintreten, als die Wachsthumsdifferenzen zu beiden Seiten der wachsthumsfähigen Regionen umso mehr abnehmen, je mehr die Wegkrümmung von der feuchten Fläche zunimmt. In den bis jetzt untersuchten Fällen wird der Wegkrümmung von der feuchten Fläche durch den Turgor gerade das Gleichgewicht gehalten, wenigstens trat bei den beobachteten Stengeln kein Einfluss des feuchten Körpers auf die Wachsrichtung zu Tage.[1] Da sich die verschiedenen Spannungsverhältnisse, welche an derselben krümmungsfähigen Stelle Verschiedenheiten hervorrufen würden, in verschiedenen Höhen des Stengels folgen, so können auch die erwähnten Verschiedenheiten in den Wachsthumsrichtungen an derselben Axe nach einander auftreten resp. Krümmungen bei weiterer Entwicklung sich ausgleichen oder bis ins Gegentheil umschlagen.

Sind wie bei wachsenden Wurzeln die peripherischen Zellen die turgescenteren, dehnenden, so muss die Beeinflussung durch Transspirationsdifferenzen, selbst wenn die resultirende Wachsthumsrichtung die gleiche wird, eine andere sein als bei den Stengeln, weil bei den Wurzeln direkt die dehnenden Zellen berührt werden, während die Wachsrichtung der Stengel unter gleichen äusseren Einwirkungen nicht von den peripherischen Zellen allein, sondern vielmehr von dem Verhältnisse des Turgors in den centralen Zellen zu den peripherischen Zellen abhängt. In den abdunstenden Zellen einer Wurzel wird zufolge ihrer grossen Wasseranziehungsfähigkeit nicht sofort auch der Turgor sinken, sondern als ausgiebigere Verbrauchsorte werden sie den anderen Zellen bis zur feuchteren Seite hin Wasser entziehen und in diesen den Turgor herabsetzen. Folge davon ist elastische Verkürzung der Zellwände dieser Seite, diese Zellen können sogar, wenn der Turgor in den Zellen der convexwerdenden transspirirenden Seite die Stoffzufuhr zur Längenzunahme zu verwerthen vermag, mehr und mehr zusammengepresst werden. Auch innerhalb des Bodens krümmen sich die Wurzeln gegen die Feuchtigkeit hin: Der Gärtner weiss, dass ungenügendes Giessen nachtheilig ist, weil sich die Wurzeln der Feuchtigkeit nach gegen die Oberfläche hinziehen, wo sie der Gefahr des Austrocknens ausgesetzt sind.

---

[1] J. Sachs, über Ablenkung der Wurzel von ihrer normalen Wachsthumsrichtung durch feuchte Körper in Arbeiten des botan. Instit. zu Würzburg Heft II — Vergl. übrigens hieher die weiter unten gemachten Bemerkungen über die durch Licht-veranlassten Krümmungen.

(Schluss folgt.)

Literatur.

Bohnensieg et **Burck**, Repertorium annuum literaturae botanicae periodicae. Tomus II. 1873. Harlemi 1876.

Die Fortsetzung des von dem verstorbenen Bibliothekar van Bemmelen begonnenen Repertoriums erscheint hier im Ganzen in derselben zweckmässigen Form, wie der erste Jahrgang. Die Anzahl der benutzten Schriften werden von 93 auf 149 erhöht, sowie ein Verzeichniss der Pflanzengattungen und Familien beigegeben. Mag auch durch den seit dem ersten Bande ins Leben getretenen ausführlichen „Botanischen Jahresbericht" das Bedürfniss eines derartigen Repertoriums der periodischen Literatur nicht mehr so dringend erscheinen, wie damals, so wird doch Jedermann den Verfassern dankbar sein, die sich der Mühe unterziehen, die in periodischen Schriften enthaltenen Aufsätze in geordneter Uebersicht zusammenzustellen; es ist insbesondere Manchem erwünscht auch die bezüglichen Referate, Auszüge hier gesammelt zu finden. Das Versehen, dass auch ältere, zufällig in Buchhändleranzeigen angekündigte Werke (z. B. Bischoff's Kryptogamenkunde) hier figuriren, dürfte besser in Zukunft vermieden werden.

K. P.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckere
(**F. Huber**) in **Regensburg.**

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 2. Regensburg, 11. Januar 1877.

Inhalt. Dr. Lad. Celakovsky: Ueber den morphologischen Aufbau von Vincetoxicum und Asclepias. (Fortsetzung.) — Dr. Carl Kraus: Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen. (Schluss.)— Prof. Reichenbach: Ueber einen merkwürdigen Campanula-Bastard aus Tirol. — Literatur. — Personalnachricht.

Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Fortsetzung.)

Bei *Asclepias* liegen die Dinge ganz anders. Dort steht die von den Blättern BB (Fig. 1) abgehende freie Inflorescenzbasis z. B. von J^0 wirklich zwischen B' und B', nicht über einem dieser Blätter und lässt sich, wie gesagt, nach abwärts verfolgen, während bei *Vincetoxicum* die Stengelglieder äusserlich und innerlich keine Spur einer ihnen angewachsenen zweiten Axe zeigen. Auch die Warming'schen Abbildungen früherer Entwicklungsstadien weisen auf den beregten Unterschied hin, obwohl dies Warming selbst nicht bemerkt zu haben scheint. Bei *Asclepias* hat (in Fig. 16.) J mit dem Hochblatt β dieselbe Stellung zu den Blättern b und b', wie in Fig. 2 J'' zu BB'. Aber aa', die Blätter des folgenden Sympodialsprosses, A entstehen bei *Asclepias* dicht neben J, und so ist es begreiflich, dass bei gemeinsamem Wachsthum von J und A an der beiden gemeinsamen Basis die congenitale Verwachsung oder Verschmelzung stattfinden muss, sodass J fortwährend neben den auf ihrem Stengelglied sich erhebenden Blättern aa′ verbleibt.[1] Bei *Vincetoxicum* (Fig. 15) ist das junge Blattpaar aa′ von J″ deutlich gesondert, indem der Sympodialspross A und der Inflorescenzzweig J″ von der Basis an getrennt wachsen. Da die Verwachsung solchergestalt congenital ist, so erklärt es sich, wesshalb die beiden verwachsenen Sprosse nicht etwa innen gesonderte Holzringe besitzen; vielmehr ist nur ein beiden gemeinsamer, in den Inflorescenzspross (auf dem Querschnitt) buchtartig einbiegender Holzring vorhanden, weil die Bildung der Gefässbündel nur physiologische, keine morphologische Bedeutung hat.

Ueber *Asclepias* möge noch bemerkt sein, dass die Verwachsungen nicht immer so regelmässig stattfinden, dass stets eine Inflorescenz neben einem Blattpaar abgehen würde (wie übrigens schon Fig. 2 gezeigt hat), sondern dass nicht selten von dieser Anordnung bedeutende Abweichungen, Verschiebungen und sonstige Dislocationen vorkommen, welche die Orientirung bisweilen schwierig machen. Es gehen mitunter 2 ja 3 Inflorescenzen in fast gleicher Höhe von der Scheinachse ab und die Blattpaare werden auseinander gezogen. In Fig. 1 ist ein derartiges noch minder complicirtes Exemplar dargestellt. Die Blätter des Blattpaares B‴ sind auseinandergezogen, das der Inflorescenz J″ angränzende (erste) Blatt B‴ zum Blattpaare B⁗ gerückt, das andere B‴ bei dem Paare B″ geblieben, wodurch anscheinend 2 unvollkommene 3gliedrige Quirle gebildet wurden. In Folge dessen steht Inflorescenz J′ zwischen 2 nicht zu demselben Blattpaare gehörigen Blättern B″ und B‴, und J″ trifft mit J‴ in gleicher Höhe des Stengels beim Blattpaare B⁗ zusammen, dort steht dann absonderlicher Weise das Blatt B‴ zwischen zwei Inflorescenzen J″ und J‴. Oberwärts findet dann wieder die normale Anordnung statt.

Gegen die Annahme von Anwachsungen bei *Vincetoxicum* aber lässt sich auch noch dasselbe schlagende Argument vorbringen, welches ich gegen Dutailly's Deutung der Weinranke als eines dem Stamme angewachsenen, aus tieferer Blattachsel entspringenden Seitensprosses (in einer Abhandlung über terminale Ausgliederungen) bereits eingewendet habe. An blattachselständigen Sprossen des Stengels unterhalb der ersten Inflorescenz, die sich öfter bilden, stehen nämlich zunächst rechts und links von der Mediane des Mutterblattes zwei kleine opponirte Blätter und neben ihnen, ganz in der am Hauptstamme gewohnten Weise eine Inflorescenz. (Siehe auch Wydler's Tab. I Fig. 2.) Hier kann evident weder der Inflorescenzzweig noch die vegetative, die 2 Blätter tragende Axe Achselprodukt eines tiefer stehenden Blattes sein, weil eben keine solchen Blätter vorhanden sind. Was aber von diesen kleinen Seitenzweigen gilt, das gilt gewiss auch von der Hauptaxe und den Sympodialzweigen, da die Verhältnisse völlig gleich sind.

---

[1] *Hievon ist zu unterscheiden die mechanische Verwachsung, die zwei ursprünglich freie Glieder bei dichter Berührung und Hemmung eingehen können, welcher Vorgang viel seltener ist als die congenitale Verwachsung und von manchen Morphologen (namentlich von* Hofmeister*) mit Unrecht allein und ausschliesslich für Verwachsung gehalten wird. Siehe auch* Eichler's *treffende Polemik gegen* Reuther *in Bot. Zeitung 1876 Nr. 33.*

Auch Wydler widerspricht, entgegen Hochstetter und C. F. Schimper, der Annahme von Verwachsungen bei *Vincetoxicum*, aber ohne andere Gründe beizubringen, als den einen wenig zureichenden, dass bei *Asclepias*-Arten die Anwachsungen so unregelmässig und verwirrt sind, dass er sich daraus auf die so regelmässige Stellung der Inflorescenz bei *Vincetoxicum* keinen sicheren Schluss erlauben durfte.

Für den sympodialen Aufbau des Stengels der *Asclepiadeen* und für die eigentlich terminale Stellung der Inflorescenzen lassen sich ausser der regelmässigen Antidromie der Glieder zwischen den Inflorescenzen und ausser der nach rechts und links abwechselnden zweireihigen Wickelstellung der letzteren noch zwei sehr wichtige Momente anführen. Erstens die relative Lage der Achselknospe des —Blattes zur Inflorescenz, und die thatsächliche Bildung einer terminalen Inflorescenz an schwachen achselständigen Seitensprossen und am Gipfel des erlöschenden Stengels (besonders bei *Vincetoxicum fuscatum*).

Wäre die Inflorescenzaxe wirklich ein extraaxillärer Seitenzweig einer monopodialen Axe, sei es ohne Stützblatt oder mit am Zweig emporgehobenem Tragblatte, so müsste der Achselspross des —Blattes B′ (in Fig. 7—8) von der Inflorescenzaxe gesondert am Umfange des folgenden Stengelinternodiums sich bilden. Gehört aber dieses Internodium einem Secundansprosse und bildet die Inflorescenzaxe den Schluss der Primanaxe, so muss hingegen die Achselknospe von B′ an der Basis der Inflorescenzaxe, vom Secundanspross abgekehrt sich bilden. Das

Letztere ist nun wirklich der Fall, die Inflorescenzaxe J ist durch eine seichte Furche vom Secundansprosse S geschieden und die Achselknospe k entspringt aus der Inflorescenzaxe selbst, folglich gehört auch das Blatt B′ zu dieser und nicht zur Axe S, folglich beschliesst die Inflorescenzaxe das vorausgehende Stengelglied mit den Blättern B^2 und B^1. Das ist besonders bei *Vincetoxicum fuscatum* im oberen Theile des Sympodiums sehr deutlich zu sehen.

Die erwähnten Achselsprosse mit deutlich terminaler Inflorescenz findet man hin und wieder aus der sonst meist im Knospenzustand verharrenden Knospe des — Blattes hervorgegangen, und zwar bei der untersten oder auch bei höheren Inflorescenzen. Ein solcher Spross (Fig. 5) trägt zunächst 2 schief rechts und links von der Mediane des Mutterblattes stehende Laubblätter b^1 b^2 und endigt mit einer, längergestielten Inflorescenz, die in verlängerter Richtung und gleicher Stärke mit dem die Laubblätter tragenden Internodium aufsteigt, in der Achsel eines der Laubblätter aber ein vegetatives Knöspchen beherbergt. Kräftigere Achselsprosse dieser Art tragen 2—3 Blattpaare, neben dem obersten eine „extraaxilläre“ Inflorescenz und eine kräftige terminal gestellte Achselknospe des —Blattes. Es ist hier offenbar, dass der terminale Blüthenstand schwacher Achselsprosse an kräftigeren Sprossen dieser Art in seitliche, sogenannte extraaxilläre Stellung übergeht, indem dafür die seitliche Achselknospe k terminal erscheint.

Die schwachen Terminalinflorescenzen des ganzen Sympodium's verhalten sich ähnlich wie die an den schwachen Seitensprossen. Nach dem letzten extraaxillären Blüthenstand (J in Fig. 6) folgen die letzten 2 Laubblätter BB^1, dann in fortgesetzter Spirale die Hochblätter h, h^1 mit kleinen 3- und 2 blüthigen Achselinflorescenzen und zum Schlusse die Terminalblüthe T. In den Achseln von B und B^1 sind wenigstens macroscopisch (noch mit guter Loupe) keine Knospen bemerkbar. Auch hier muss es dem denkenden Morphologen einleuchten, dass die letzte Terminalinflorescenz darum deutlich terminal sich bildet, weil eine mächtige Achselknospe von B^1 fehlt, und dass J nur darum seitlich oder extraaxillär erscheint, weil die grosse Achselknospe von A^1 terminal zum früheren Sprosse sich bildet.

Warming fasst die Entstehung der Inflorescenz am Axenscheitel seinen Untersuchungen zufolge als eine etwas ungleiche Dichotomie des Stammscheitels auf. Dies kann zugegeben werden, aber zwischen Dichotomien und zwischen lateraler (monopodialer) Auszweigung besteht kein solcher morphologischer Gegensatz, wie ihn die neuesten Lehrbücher aufstellen. Immer handelt es sich bei der normalen Verzweigung der Phanerogamen (von Adventivknospen abgesehen) und wahrscheinlich auch der meisten Gefässkryptogamen um die Bildung einer Terminal- und einer Achselknospe, aber die Kräftigkeit, das Massenverhältniss beider kann sehr verschieden sein. In der Regel zwar ist ursprünglich die Achselknospe viel schwächer als die Terminalknospe und entsteht dann weiter weg vom Scheitel der letzteren, so häufig, wie Sachs und Warming gezeigt haben, erst in der Achsel eines etwas älteren (als des eben angelegten) Blattes. In anderen Fällen entsteht die Achselknospe ebenso kräftig wie der übrigbleibende Theil der Terminalknospe, dann auch am äussersten Scheitel des Stammes, die Terminalknospe unter gleichem Winkel von der Senkrechten ablenkend, den sie selbst mit ihr bildet (was auch schon von Magnus und Eichler richtig so aufgefasst worden ist). Dies ergibt eine Dichotomie, von der Warming bemerkte, dass ihre beiden Aeste niemals völlig gleiche Spiegelbilder darstellen, und der Grund hievon ist allerdings der, dass der eine Ast ein Achselspross ist, der andere der abgelenkte Terminalspross. Zuletzt kann auch die Achselknospe von Anfang an mehr Masse besitzen als der Terminalspross, d. h. aus dem grössten Theile des ungetheilten Axenscheitels sich bilden. In diesem Falle muss sie den abgeschwächten Terminalspross noch stärker seitlich ablenken und selbst von Anfang an die verlängerte Richtung des vorausgehenden Muttersprosses einhalten. Der Terminalspross tritt dann als „extraaxillärer“ Spross auf, und das Sympodium kann von einem echten Monopodium rein entwickelungsgeschichtlich nicht unterschieden werden. Da nun bei der Wickelbildung die Abschwächung der Terminalknospe und Mächtigkeit der Achselknospe, wie es scheint, sehr allgemein eintritt, so ist dabei dichotome Theilung oder selbst Bildung eines falschen Monopodium's gar nichts Seltenes.

So haben wir denn auch bei *Vincetoxicum* eine starke plötzliche Schwächung des vegetativen Sprosses in eine mit kleinen Hochblättchen besetzte Inflorescenz, dicht unter dieser aber die kräftige vegetative Achselknospe, die denn aus dem grösseren Theile des vegetativen Axenscheitels und in der Fortsetzung des vorausgehenden Sprosses sich bildet.

Es bleibt aber noch unbegreiflich, warum der abgeschwächte Terminalspross, wenn er es ist, nicht dem Tragblatt der Achselknospe diametral gegenüber, sondern so sehr zur Seite geworfen auftritt. Dieses (besonders von Eichler gehegte) Bedenken bedarf der Aufklärung, nachdem diese Stellung weder durch die Annahme von Verwachsungen beseitigt werden kann, noch auch Wydler's von der Entwicklungsgeschichte nicht bestätigte Deutung zureicht. Zunächst ist zu untersuchen, ob nicht ähnliche Erscheinungen bei verwandten Pflanzen vorkommen. Ich verfiel zunächst auf *Apocynum (cannabinum)*, dessen Sprossaufbau nicht zweifelhaft sein kann, und fand dort wirklich Aehnliches vor. Bei *Apocynum* finden wir statt des Wickelwuchses sogenannte trichotome Verästelung, die zuoberst in Dichasien endigt. Schon bei den untersten Verzweigungen steht der terminale Mittelspross nicht genau in der Mitte zwischen beiden gleich starken Achselsprossen, weil die beiden Blätter nicht genau opponirt, sondern merklich nach einer Seite genähert sind. (Fig. 11: A von der Seite der Achselsprosse, B von Seite des Terminalsprosses.) Noch entschiedener seitlich zu den Achselsprossen wird aber der Terminalspross, wenn er zu einer einzelnen gestielten Terminalblüthe abgeschwächt wird (Fig. 12). Dann stossen die beiden Achselsprosse auf der von der Terminalblüthe abgekehrten Seite unmittelbar zusammen, eine spitzwinklige Gabel bildend (12 A), und die Terminalblüthe steht so seitlich zu ihnen, als ob sie mit ihnen einen Quirl oder vielmehr eine Dolde bilden würde. Beachtenswerth ist auch die Deckung der Achselsprosse durch die Tragblätter; letztere umgeben die Achselsprosse auf der von der Terminalblüthe abgekehrten Seite nur theilweise, so dass die Achselsprosse nicht genau symmetrisch in der Blattachsel stehen. Siehe auch dazu den Grundriss Fig. 20. In noch höheren Verzweigungsgraden treffen wir auf partielle Inflorescenzen der Art, wie Fig. 13 zeigt. Die beiden Tragblätter (bereits Hochblättchen) sind ungleich hoch, der Spross aus dem unteren Tragblatt kräftiger mit mehrblüthiger Inflorescenz, der aus dem oberen Blatte geschwächt als einfacher Blüthenstiel. Der Grundriss dazu ist Fig. 21. Der kräftige Achselspross II wird von seinem Tragblatt auf der vom Terminalspross abgekehrten Seite wiederum nur unvollständig gedeckt, jedoch vollkommen das schwache Achselprodukt II¹. Hieraus ist ersichtlich, dass sich der schwache Terminalspross in diesem Falle bei *Apocynum* ganz ebenso beträgt wie der von *Vincetoxicum*, ebenso der kräftige Achselspross, und doch wird hier Niemand zweifeln, dass I der Terminalspross und II der Seitenspross dazu ist. Durch diese Beobachtung an

Apocynum verliert die Stellung des sog. extraaxillären Blüthenstandes von *Vincetoxicum* alles Paradoxe und Zweifelhafte.

Die bei *Vincetoxicum* und *Apocynum* geschilderten Stellungsverhältnisse von Deckblatt, kräftigem Achseltrieb und schwacher reproductiver Terminalaxe sind übrigens gar keine vereinzelten und seltenen Erscheinungen, sondern in Wickeln und Dichasien, wie der erfahrene Wydler richtig bemerkt hat, bei hundert anderen Pflanzen zu finden, z. B. *Solaneen*, *Borragineen*, *Caryophylleen*, *Allionia nyctaginea;* trotzdem ist auch dort die Bedeutung der schwachen Inflorescenzen und Einzelblüthen als Terminalsprosse nie bezweifelt worden.

Was aber den Grund der seitlichen Ablenkung des geschwächten Terminalsprosses betrifft, so könnte man die möglichst grosse Raumausnutzung des vor Anlage des Achselsprosses vorhandenen Stammscheitels zur Bildung der grossen Achselknospe (Fig. 19) oder zweier Achselknospen (Fig. 20) als genügenden Grund gelten lassen. Das Gesetz der Ablenkung lässt sich aber noch genauer präcisiren. Dem Beobachter drängt sich nämlich die Thatsache auf, dass das nächste Blatt am geschwächten Terminalsprosse nach jener Richtung fällt, nach welcher der Spross abgelenkt erscheint, es mag dieses Blatt ein Vorblatt oder auf vorblattlosem einfachen Blüthenstiele das erste Kelchblatt sein. Dies zeigt *Vincetoxicum*, *Apocynum*, die Ranke der Weinrebe und andere Fälle. Diesen Umstand hat bereits Warming beachtet und darnach das Gesetz ausgesprochen, dass das erste Blatt des „extraaxillären" Sprosses constant nach unten gegen die Axe, an der derselbe seitlich zu stehen scheint, falle. Ebenso hat auch zuerst Warming beobachtet, dass Tragblätter, die auf ihrem Achselspross verschoben zu sein pflegen, nicht erst später dahin verschoben werden, sondern an dem früher angelegten Seitensprosse selbst und natürlich nach abwärts gegen die Mutteraxe erscheinen. Er schloss daraus, dass auch bei *Vitis* und den *Asclepiadeen* das erste Blatt der „extraaxillären" Inflorescenz das Tragblatt derselben sei, und leitete aus diesen und ähnlichen Erscheinungen eine eigenthümliche Theorie der Doppelsprossungen (epiblastèmes doubles, epiblastèmes neutres) ab, nach welcher eine neutrale und einfache Anlage in Tragblatt und Achselspross sich theilt, bald so, dass letzterer aus dem ersteren, bald so, dass das Tragblatt aus dem Achselspross als dessen erstes und einziges Blatt hervorgeht. Nicht Blatt noch Axe, sondern die neutrale, theilbare Anlage ist nach Warming das morphologische Element, durch das die Pflanze sich aufbaut. Obzwar diese Auffassung gegen die gegenwärtig geltenden Anschauungen verstösst (was an sich aber kein Fehler ist) und obzwar sie im vollen Sinne meiner Ansicht nach auch nicht haltbar ist, so ist doch ihre Absicht eine sehr gute, nämlich die Abhängigkeit des Blattes und Achselsprosses und deren wechselndes Ursprungsverhältniss zu erklären. Aber jedenfalls irrig ist die Identification der Achselknospen mit nachgeborenem Tragblatt und der pseudolateralen Terminalinflorescenzen der *Ampelideen* und *Asclepiadeen*. Erstlich lauft die Auffassung trotz der beobachteten nahezu dichotomen Theilung des Scheitels auf eine monopodiale Bildung der Axe dieser Pflanzen hinaus, welche für die *Asclepiadeen* bereits hinlänglich widerlegt worden ist, zweitens ist aber auch das erste Blatt der Inflorescenzaxe, das *β* in Warming's Abbildungen, kein Tragblatt der ganzen Inflorescenzaxe, sondern, wie bereits Wydler mit Sicherheit nachgewiesen hat, das Tragblatt eines echt axillären Zweiges des Blüthenstandes. Auch das *β* Deckblatt an der Weinranke ist kein Tragblatt derselben, sondern, wie aus dem Verfolge der Verzweigungen der Ranke hervorgeht, Deckblatt eines Seitenzweigs an der ersten Rankenaxe.

Auch würde nach Warming's Supposition die Stengelaxe fort 2 Laubblätter und ein auf den Achselspross emporgerücktes Hochblatt, abermals 2 Laubblätter und 1 Hochblatt und s. f., also beispiellose oft wiederholte Schwächung und vegetative Erstarkung der Blattformationen einer Axe in einer Vegetationsperiode zeigen. Hingegen ist es bei sympodialer Zusammensetzung der Axe etwas sehr Gewöhnliches, dass jeder einzelne Spross mit Laubblättern beginnt und mit einer Terminalblüthe endet.

(Schluss folgt.)

Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

(Schluss.)

Sehr nahe liegt die Vermuthung, dass manche der sog. heliotropischen Krümmungen in die Kategorie solcher als hygrotropischer zu bezeichnender Krümmungen fallen, soweit das Licht durch die gleichgültig aus welchen Gründen erhöhte Transspiration der beleuchteten Seite einwirkt [1]), namentlich wird es interessant sein, festzustellen, wie weit die sog. negativ heliotropischen Krümmungen hieher gehören. Im Uebrigen gelten dann für solche durch das Licht veranlasste hygrotropische Krümmungen dieselben Gesetze wie für hygrotropische im Allgemeinen: Organe gleicher Art werden gleicher Beleuchtung gegenüber verschieden reagiren je nach dem Turgor; Stengeltheile in verschiedenen Wachsthumsphasen werden Unterschiede entgegengesetzer Art oder bei Ausgleichung zwischen Turgor und Stoffzufuhr gar keine Reaktion zeigen; die Lichtintensität wird die Krümmungsrichtungen mitbestimmen u. s. w. In die gleiche Rubrik fallen wohl auch die durch Licht- und Temperaturschwankungen hervorgerufenen Bewegungen mancher wachsender Organe.

Die durch die Schwerkraft ausgelösten Bewegungen — abgesehen von den leicht verständlichen Wachsthumserscheinungen, welche sie durch die Einwirkung auf die gesammte nicht unterstützte Masse eines Organes hervorruft — zeigen völlige Analogie mit den durch Transspirationsdifferenzen ausgelösten Krümmungen, soweit solche überhaupt die Folgen der beiden Arten der Einwirkung zulassen. Das Verhalten Traube'scher Zellen zur Schwerkraft ist aus leicht ersichtlichen Gründen hieher nicht übertragbar.

Die reichlichere Stoffzufuhr zum unteren Theile eines wachsenden Zellenschlauches und damit die reichlichere Ernährung der unteren Wandseite durch die Einwirkung der Schwere wird erst dann eintreten können, wenn die Wachsthumsenergie durch die Raschheit im Verbrauche diese Stoffvertheilung überhaupt nicht mehr verhindert; deshalb wachsen häufig Pflanzentheile, welche später ihre Wachsthumsrichtung nach der Schwerkraft modifiziren, in der ersten Zeit unter beliebiger Neigung zum Horizonte fort. Abnahme der Wachsthumsenergie begünstigt die Unterseite im Wachsthume, der Zellenschlauch krümmt sich aufwärts. Ist der Turgor aus inneren oder äusseren Gründen zu gering, um die Stoffzufuhr zur Unterseite der Wand durch vermehrtes Flächenwachsthum auszunützen, so wird die Dichte und Elastizität dieser Seite zunehmen und eine gegentheilige Krümmung, d. h. abwärts, bewirken; im Mittelfalle wird der Schlauch horizontal fortwachsen, äusserlich betrachtet indifferent gegen die Schwerkraft sein. In einem solchen aufwärts gekrümmten Schlauche werden Gegenkrümmungen eintreten, wenn der Gegendruck durch die comprimirte Concavseite mit der bei zunehmender Krümmung abnehmenden Wachsthumsdifferenz das Uebergewicht in der Richtung des geringsten Widerstandes, gegen die Enden zu, erhält.

---

[1] Vergl. die Experimente N. J. C. Müller's über die Einwirkung dunkler Wärme etc. in dessen botan. Untersuchungen III über die Krümmungen der Pflanzen gegen das Sonnenlicht.

In einem horizontalen Systeme aus peripherischen gedehnten und centralen dehnenden Zellen wird die Stoffzufuhr zur Unterseite unter dem Einflusse der Schwerkraft viel eher deren Wachsthum befördern als die Dehnbarkeit der Wände herabzusetzen vermögen. Denn falls der Turgor nicht etwa durch seine Höhe die Gravitationswirkung überhaupt nicht zur Geltung kommen lässt, wird auch das Wachsthum der unteren dehnenden Zellen durch die horizontale Lage befördert und in diesen ist in der Regel der Turgor hoch genug, um den gedehnten Wänden der peripherischen Zellen keine Gelegenheit zur Zunahme ihrer Dichte zu lassen. Dazu kommt aber noch, dass die Compression der Zellen der Concavseite in der Längsrichtung den Druck auf die Zellen der Convexseite von der Seite her erhöht, also diese im Wachsthume befördert.

Ein einmal ins Wachsen gerathener Pflanzentheil ist ein Verbrauchsort, der selbst dann noch anziehend auf Wachsthumsstoffe wirkt, wenn bereits die Ursache, welche diese Stoffzufuhr ausgelöst hat, zu wirken aufhörte. Mit der Beseitigung der Schwerkraft wird das stärkere Wachsthum der von Anfang an begünstigten Seite nicht sofort zu Ende sein, sondern es wird eine sogenannte Nachwirkung eintreten. Der stärker wachsende Theil wirkt wieder rückwärts auf den im Wachsthume gehemmten oder comprimirten, indem er ihm Wachsthumsstoffe und Wasser als der energischere Verbrauchsort entzieht und so überhaupt das Wachsthum in ihm herabsetzt. Diese gegenseitige Beeinflussung der Zellen ist eben ein Umstand, welcher bewirkt, dass ein selbst leiser Eingriff von Aussen eine ganze Reihe von Bewegungen auslöst, welche zu dem Eingriff selbst direkt nicht in Beziehung stehen; die schliessliche Kraftäusserung braucht nicht im Verhältniss zur veranlassenden Ursache zu stehen.

Sind umgekehrt die peripherischen Zellen des horizontalen Systems die dehnenden, die centralen die gedehnten, wie bei wachsenden Wurzeln, so tritt in den meisten Fällen Herabsetzung der Dehnbarkeit der Unterseite, also Abwärtskrümmung ein, seltener ist der Fall eines horizontalen Wachsthumes, noch seltener erreicht der Turgor die nöthige Höhe, vielleicht weil hier die Stoffzufuhr reichlicher ist, dass eine Aufwärtskrümmung eintreten kann. Steigert man den Turgor z. B. durch Abschneiden der Wurzelspitze, so nehmen die Fälle aktiver Aufwärtskrümmung zu. Die Beeinflussung der Convexseite durch die concave und umgekehrt bleibt dieselbe wie bei den Stengeln, ist aber jedenfalls hier um so ausgiebiger, weil sie direkt die dehnenden Zellen trifft. Ist eine aktive Aufwärtskrümmung erfolgt, so kann die Spitze durch Gegenkrümmung wieder nach abwärts zu stehen kommen.

Dass der Turgor allein im Stande ist, das stärkere Wachsthum der Unterseite hervorzurufen, zeigen die Grasknoten, es wirkt ja auch der Gegensatz zwischen gedehnten und dehnenden Geweben dadurch auf das Zellhautwachsthum, dass die letzteren die Wände der gedehnten so ausdehen, wie dies der Fall wäre, wenn in ihnen Turgor in ausreichendem Masse wirksam wäre. Je geringer die Spannung in oberirdischen Organen, um so eher sind sie geneigt, entweder horizontal zu wachsen oder sich abwärts zu krümmen wie z. B. die abwärtswachsenden Ausläufer der *Yucca-* und *Dracaena*-Arten [1]. Der Grad des Turgors ist es, welcher die Wachsthumsrichtung von Stengel wie von Wurzeln unter dem Einflusse der Schwerkraft bestimmt und es verständlich macht, wie an einem und demselben Organe durch dieselbe Veranlassung ganz entgegengesetzte Wachsthumserscheinungen zum Vorschein kommen und im Laufe des Alters und s. w. wechseln können. [2]

Abschneiden der Wurzelspitze erhöht den Turgor, weil der in den gesammten Zellen vorhandene Wasservorrath einer geringeren Zellenzahl zu Gute kommt und gerade die davon am meisten anziehenden Zellen entfernt sind. Diese Zunahme des Turgors bewirkt Erscheinungen an den Wurzeln, welche zu der Annahme führten [3], dass Wurzeln mit weggenommener Spitze gar nicht mehr von der Schwere beeinflusst würden und sich nicht mehr abwärts krümmten.

---

[1] J. Sachs Lehrb. pag. 770. — Gelegentliche Beobachtungen, die ich weiter verfolgen werde, scheinen mir zu zeigen, dass an verschiedenen Stolonen derselben Kartoffelpflanze (besonders wenn aus Samen gezogen) die verschiedenen Uebergänge im Verhalten zur Schwerkraft nebeneinander vorkommen können.

[2] Man betrachte in diesem Lichte den Begriff Epinastie und s. w. bei H. de Vries über einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile in Sachs, Arbeiten etc. Heft II; davon später.

[3] Siehe die Angaben Ciesielski's hierüber in Sachs, Arbeiten etc. Heft III pag. 432 und Sachs' eigene Mittheilungen ebenda.

Abwärtskrümmungen kommen vor, häufiger aber andere Wachsthumsrichtungen, als Folgen des gesteigerten Turgors horizontales Wachsthum oder energische Aufwärtskrümmung. Alle Krümmungen, auch die Nutationen sind äusserst energisch und Rindenfaltungen auf der Concavseite häufig zu sehen. Auch in Fällen einer Rindenfaltung, welche Folge des energischen Wachsthums der gegenseitigen Zellen ist, deren Eintritt den Einfluss einer Gegenkrümmung ausschliesst, habe ich aktive Aufwärtskrümmungen, auf die Nutationskrümmung folgend, nicht selten beobachtet.

Verletzung des Knöspchens hat ähnlichen aber wie es scheint schwächeren Erfolg wie Verletzung des Würzelchens; ich habe bei solcher Behandlung und in feuchter Luft mehrmals an Erbsen, bei horizontaler Medianebene des Keimlings Aufwärtskrümmung der Wurzel, auf die in horizontaler Ebene eintretende Nutation folgend, beobachtet.

Aber auch bei ganz unverletzten Wurzeln treten bisweilen aktive Aufwärtskrümmungen ähnlich wie bei *Hippuris*-Stengeln auf. Allerdings dürften sich die meisten einschlägigen Angaben Hofmeister's auf Feuchtigkeitsdifferenzen beziehen, ebenso wie auch die Nichtberücksichtigung der Nutation Anlass zu Irrthümern gegeben haben mag. Aber ich habe gesehen, dass Erbsen, welche mit gerade aufwärts gerichtetem Würzelchen frei in einem Gefässe mit feuchter Atmosphäre wuchsen, erst die gewöhnliche Nutationskrümmung machten, wodurch die Spitze etwas schief zum Horizonte geneigt zu stehen kam, worauf Hebung, dann Senkung in der Wachsrichtung eintrat. Sollte dieser Versuch durch den Einfluss der Gegenkrümmung unbrauchbar sein, so habe ich Erbsen gefunden, welche mit horizontal unten liegendem Würzelchen unter gleichen Bedingungen wuchsen, bei denen auf die Nutation zweimalige Hebung folgte. Ferner habe ich beobachtet, dass das Würzelchen von mit der Breitseite horizontalen Erbsen unter den erwähnten Versuchsbedingungen einen nach oben gekrümmten Nutationsbogen beschrieb. Im Nobbe'schen Keimapparate sah ich öfter trotz ausreichender Entfernung von der feuchten Fläche Aufwärtskrümmungen, die nicht Nutationen waren. Das öfter auftretende horizontale Wachsthum von Wurzeln, das man für Indifferenz gegen die Gravitationswirkung halten könnte, bildet den Uebergang von der Abwärtskrümmung zur Aufwärtskrümmung.

Warum aber diese Aufwärtskrümmungen von unverletzten Wurzeln bei ringsum gleichartiger Einwirkung von Feuchtigkeit so relativ selten sind, das lässt sich an der Hand der früheren Auseinandersetzungen sehr einfach erklären.

Ebenso gut wie Feuchtigkeitsdifferenzen je nach ihrer Grösse durch Hervorrufung hygrotropischer Krümmungen die Gravitationswirkung mehr oder weniger beeinflussen können, ist auch der Grad einer ringsum gleichen Wasserzufuhr oder Wasserabgabe massgebend für das Verhalten der Wurzeln zur Schwerkraft, weil von der Feuchtigkeitszufuhr der Turgor abhängt und dieser die Reaktion gegen die Schwerkraft bestimmt.

In einer dampfgesättigten Atmosphäre wachsen die Wurzeln ganz horizontal[1]), weil der Turgor so beträchtlich ist, dass das energische Längenwachsthum keine Verschiedenheiten zwischen Ober- und Unterseite zu Stande kommen lässt, es kann weder Aufwärts- noch Abwärtskrümmung eintreten, ebenso wenig wie sich ein durch Einlegen in Wasser turgescent gemachtes Markprisma aufwärts zu krümmen vermag. [2]). Im Wasser wachsende Wurzeln vermögen nicht die höchst mögliche Wachsthumsenergie zu erreichen, weil der beschränkte Luftzutritt entgegensteht; diese Energie scheint in der Regel nicht auszureichen, um eine Aufwärtskrümmung hervorzurufen, wohl aber dazu, um die Abwärtsbiegung zu einer flacheren zu machen oder sie ganz zu verhindern.

Die Aehnlichkeit in den Wachsthumsrichtungen von in feuchter Luft wachsenden Wurzeln mit jenen, welche die Wurzeln im Wasser einnehmen, resultirt aus ganz verschiedenen inneren Vorgängen. Je mehr die Turgescenz der wachsenden Zellen abnimmt, um so weniger kann die Schwerkraft ihre Wirkungen äussern, weil nur solange durch den Einfluss der Schwere hervorgerufene Dehnbarkeitsdifferenzen die Wachsthumsrichtung beeinflussen können, als die Wände durch den Inhalt überhaupt noch einigermassen gedehnt werden. Individualitäten und allenfalls unter sehr günstigen Versuchsbedingungen wachsende Wurzeln ausgenommen wird beim Wachsthum in feuchter Luft keine Aufwärtskrümmung eintreten, sondern entweder nur eine noch dazu schwache Abwärtskrümmung — so lange der Turgor eben noch

---

1) J. Sachs, Ablenkung der Wurzeln etc. in Arbeiten d. bot. Inst. Heft II.

2) J. Sachs, Ueber Wachsthum und Geotropismus aufrechter Stengel in Flora 1873.

ausreicht — oder die zunehmende Elastizität der Wände wird überhaupt jede Gravitationswirkung unmöglich machen.

Völlige Unabhängigkeit der Organe von der Einwirkung der Schwere wird durch ausreichend hohen Turgor einerseits, durch ausreichende Elastizität der Zellwände andererseits erreicht; zwischen den beiden Extremen können aus inneren und äusseren Gründen die mannigfaltigsten Uebergänge eintreten.

Aus Allem ergiebt sich, dass unter dem Einflusse der Schwerkraft, von Feuchtigkeits- (daher auch Beleuchtungs-) Differenzen eine grosse Mannigfaltigkeit in den Wachsthumsrichtungen von Wurzeln wie von Stengeln eintreten muss, besonders da eine Krümmung die Wachsthumsrichtung eines sich neu bildenden Organtheils beeinflussen kann. Die Mannigfaltigkeit ist um so grösser, da eine und dieselbe äussere Einwirkung je nach den inneren Spannungszuständen eines Organs selbst entgegengesetzte Wachsthumsrichtungen hervorrufen kann; da verschiedener Grad äusserer Einwirkungen bei gleichen inneren Spannungszuständen den gleichen Erfolg haben kann; da auch die verschiedenen äusseren Einflüsse, in verschiedenem Grade combinirt, gleichzeitig wirken können.

Ueber einen merkwürdigen Campanula-Bastard aus Tirol.

Der „Flora“ zur Publication mitgetheilt

von Professor Reichenbach.

Herr Baron von **Hausmann** in Botzen verehrte mir im Mai 1874 ein wunderbares Unicum, welches man kurz als eine *Campanula* mit *Michauxia*-Blüthe bezeichnen kann, indem die Blume tief fünfspaltig mit schmalen Zipfeln sich erweist. Die etwa 3 Zoll hohe Pflanze hatte eine Rosette von fünf oder sechs linealen mit wenig steifen Haaren besetzten Blättern, die kaum zolllang und etwa eine und ein Viertel Linie breit waren. Der sehr arme Blüthenstand ist eine basipetale Traube. Axen und Keiche zeigen einzelne, auf den Kelchen fast verschwindende Haare. Der Kelch hat fünf dreieckige Zipfel und gar keine Anhängsel dazwischen. Die fünf Zipfel der Blume sind schmal lineal, über doppelt so lang, offenbar vorgestreckt. Wäre die Blume radförmig gespreizt, actinomorph in des Wortes schärfster Bedeutung, so hätten wir die Blume einer *Michauxia*. Der Griffel ist in zwei kurze Narbenschenkel getheilt. Die Grösse der Blüthe ist die einer mässigen *Campanula patula* L.; die Farbe der Blume war offenbar das schönste Wasserblau.

Dieses Gewächs wurde 1873 im Sommer an der Seiseralpe von Herrn Baron von Hausmann angetroffen, in einen Topf eingesetzt, ein Blatt und der Blüthenstand getrocknet. Die Pflanze ging zu Grunde und so bleibt nur das in meinen Besitz gekommene Document. Der Gedanke an eine Monstrosität wird durch die Eigenthümlichkeit der ganzen Pflanze beseitigt. Es erübrigt nur, dieselbe als einen Bastard zwichen *Campanula barbata* L. und *Phyteuma hemisphaericum* L. anzusehen, welche beide dort wachsen. Es ist mir eine grosse Freude, diese Merkwürdigkeit nach ihrem Entdecker zu benennen als Beweis meiner grossen Dankbarkeit für eine mehr als dreissigjährige Correspondenz, der ich so viele Belehrung und Unterstützung verdanke.

Campanula Hausmanni: rosula basilari ex foliis 5—6 linearibus parce hispidis, pedunculo racemoso distantifloro trifloro, racemo definito bracteis linearibus, paulo hispidis, calyce quinquefido exappendiculato, laciniis auguste triangulis subcalvis, corolla quinquepartita, partitionibus linearibus calyce duplo longioribus, stylo bifido. Campanula barbata ⨯ Phyteuma hemisphaericum. Seiseralpe. Boro de Hausmann!

Literatur.

Flora italiana, ossia descrizione delle piante che nascono selvatiche o si sono insalvatichite in Italia e nelle isole ad essa adiacenti; distribuita secondo il metodo naturale del Prof. Filippo Parlatore. Vol. V. parte seconda. Firenze Tip. dei successori Le Monnier 1875. 321—671. S. 8°.

Der erst jetzt zu uns gelangte zweite Theil des fünften Bandes enthält die Familien der *Rutaceae, Terebintaceae, Sapindaceae, Rhamnaceae, Coriarieae, Hypericaceae* und *Cistineae,* die zumeist noch viel mehr ausgedehnt als in den betreffenden Werken von Bentham et Hooker und Baillon. Da in diesem Bande so wichtige Culturpflanzen, als die Apfelsinen, Weintrauben etc.

vorkommen, bekommen wir auch über deren Cultur, Sorten u. s. w. recht interessante Nachrichten. Als besonders interessant glauben wir hervorheben zu können die von Boccone zuerst gegebene und von Parlatore S. 375 aufgefrischte Mittheilung, dass man die weiblichen Blüthe der *Pistazien* auf ähnliche Weise wie man die weiblichen Blüthen der Dattelpalme befruchtete; doch heutzutage ist dies nicht mehr nöthig. Ebendaselbst erwähnt Parlatore einen Bastart von *Pistacia Terebinthus* L. und *P. vera* den schon Gasparrini *Pistacia hybrida* nannte, es kommt dieser Fall dass die einheimische Pflanze die fremde befruchtet hie und da vor. Parlatore selbst sah einen solchen Bastartbaum im Jahre 1868 der etwa dreissig Jahr als sein konnte. Die Behauptung Sibthorp's, dass *Aesculus Hippocastanum* L. wild vorkomme im nördlichen Griechenland, scheint Parlatore nicht zu theilen und neigt sich mehr zur Ansicht jener Botaniker, die behaupten, dass die Pflanze dort nur cultivirt vorkomme; es ist dies um so interessanter als ein gleichfalls in Florenz lebender Botaniker und Reisender von Ruf Tchihatcheff der den Orient aus persönlicher Anschauung kennt in seiner französischen Uebersetzung von Grisebach's „Vegetation der Erde" die Ansicht, dass die Heimat des Rosskastanienbaums das griechische Festland sei, mit Entschiedenheit vertritt.

— g — n —

Personalnachricht.

Am 30. December v. J. verschied in Weissenburg (Elsass) der durch seine systematischen und pflanzengeographischen Arbeiten namentlich durch die Herausgabe des „Herbarium normale" um die Botanik wohlverdiente Herr Dr. Friedrich Schultz, seit dem Jahre 1830 Mitglied der k. b. botanischen Gesellschaft.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 3. Regensburg, 21. Januar 1877.

Inhalt. A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. — Dr. Lad. Celakovsky: Ueber den morphologischen Aufbau von Vincetoxicum und Asclepias. (Schluss.) — A. Poulsen: Ein neuer Fundort der Rosanoff'schen Krystalle. — Personalnachricht. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

1. Sonnenthau *(Drosera longifolia* L.).

Es ist schon ungefähr 100 Jahre bekannt, dass die Blätter von *Drosera* sich krümmen, wenn auf ihrer mit schleimigen Drüsen bedeckten Oberfläche eine Fliege oder irgend ein anderes Insekt sich aufklebt und sich dadurch tödtet. Diese Erscheinung wurde zuerst von Roth [1] im Jahre 1782 beschrieben, doch blieben seine Entdeckungen lange unbeachtet und erst in den letzten Jahren wurde diese Bewegung eingehender untersucht. Die vollständigsten Arbeiten verdanken wir Nitschke [2] und

---

[1] Beiträge zur Botanik. 1782. Bremen Thl. I, p. 60.

[2] Th. Nitschke. Ueber die Reizbarkeit der Blätter von *Drosera rotundifolia*. Botan. Zeit. 1860. Nr. 26—28.

Darwin [1]; der Letztere lenkte die Aufmerksamkeit der Gelehrten auch auf den Zweck, zu welchem diese Bewegungen geschehen (um die Insekten zu fangen); seit den ersten Nachrichten, dass Darwin beweist, dass einige Pflanzen Insekten fressen, erschienen zahlreiche Aufsätze über *Drosera*, welche aber nur die Frage über das Auflösen der organischen Stoffe durch den Saft des Schleimes behandeln und nur ganz gelegentlich über die Mechanik der Bewegungen dieser Blätter sprechen. In diesen Aufsätzen ist jedoch die Art und Weise, auf welche sich die Blätter und ihre Drüsen krümmen genau beschrieben, so dass ich hier diese Beschreibungen nicht wiederholen werde; über die Mechanik der Bewegungen ist aber sehr wenig beschrieben; einige Angaben darüber kann man bei Nitschke und ausführliche Betrachtung der Erscheinungen nur bei Darwin finden.

Nitschke sagt nur, dass die Blattspreite und die Drüsen nicht momentan ihre Bewegungen vollführen, sondern successiv und dass in den Krümmungsstellen keine Kissen existiren, welche bei den anderen sich krümmenden Pflanzen vorkommen (*Mimosa* u. s. w.). Darwin erklärt die Ursache der Krümmung der Blattspreite nicht, die der Drüsen erklärt er auf folgende Weise: durch die Reizung geht das Wasser aus Zellen der concav werdenden Seite und fliesst an andere Stellen; das Plasma dieser Zellen zieht sich zusammen, übergiebt diese Zusammenziehung den Zellhäuten und dadurch verkürzt sich diese Seite in der Länge und verursacht also die Krümmung und Ausdehnung der Zellen der convex werdenden Seite; das Ausbiegen der Drüsen ist die Folge der Elastizität der Zellhäute der convex werdenden Seite, welche sie zwingt sich zusammenzuziehen sofort wie die Zellen der concaven Seite aufhören sich activ zusammenzuziehen. Als Beweis für diese Meinung beschreibt Darwin folgenden Versuch: wenn man eine sich zu krümmen beginnende Drüse von der Blattscheibe abschneidet und ihr Füsschen dann der Länge nach zerspaltet, so wird die concave Seite sehr rasch noch concaver, — was zeigt, dass die Zellen der concaven Seite der Krümmung einen Widerstand leisteten, welcher durch das Spalten verschwand und dadurch die volle Krümmung möglich machte.

Um die wirkliche Ursache der Krümmungen der Blattspreite so wie auch der Drüsen zu wissen, muss man genau erforschen:

---

[1] **Ch. Darwin.** Insektenfressende Pflanzen. Aus dem Englischen übersetzt von **J. Carus**. 1876. Seite 1—258.

was macht sich während der Krümmungen, vergrössert oder vermindert sich die Länge der concav und convex werdenden Seiten und wenn die Längenveränderungen existiren, was erleiden sie während der nachfolgenden umgekehrten Bewegungen.

Für solche Beobachtungen wählte ich die Blätter von *Drosera longifolia* L. von mittlerem Alter, weil sie die grösste Bequemlichkeit zu derartigen Beobachtungen darbieten, da die Gipfel ihrer Blattspreiten von der Reizung durch das Insekt sich beträchtlich krümmen. Die Messungen der Blätter musste ich mit grosser Genauigkeit vollführen, da die Veränderungen in der Länge während der Krümmungen sehr unbeträchtlich erwiesen werden konnte. Solche Messungen mit erwünschter Genauigkeit machte ich auf folgende Weise: (Diese Methode benutzte ich bei allen meinen Beobachtungen an *Drosera,* so wie auch *Dionaea*) auf den Vertical-Stab des gewöhnlichen metallischen Statives wurde ein Kupfercylinder von nicht beträchtlicher Höhe eingeschaltet, zu welchem, von einer Seite, eine auch aus Kupfer gemachte Röhre horizontal befestigt war; in dieser Röhre bewegte sich nach allen Richtungen ein ebenfalls kupferner Stab, welcher in jeder Position mit der Schraube befestigt sein konnte. Der Kupfercylinder mit der Röhre konnte auch nach allen Richtungen bewegt werden, weil der Stab des Statives cylindrisch war. Auf einem Ende des horizontalen Stabes war eine kupferne Einfassung angelöthet, in welche man mittelst Kork die Röhre des Mikroscops wagrecht fest einschalten konnte. Den ganzen Apparat stellte ich gegen das Fenster und das zu untersuchende Blatt wurde in solche Stellung gebracht, um damit den nöthigen Theil vollständig scharf durch die Röhre sichtbar zu machen, — was ich vermittelst des Beugens des Topfes mit der Pflanze auf die oder jene Seite erreichte; in jeder Position wurde der Topf vermittelst der Stütze aufgehalten.

Die Pflanze und den Apparat so aufstellend, konnte ich das Blatt messen, es nicht berührend und dabei mit jener Exactheit, welche erwünscht und nöthig ist. Ich machte alle meine Messungen, Objectiv Nr. 2 und Ocular Nr. 3 von Hartnack benutzend, was ungefähr eine 50fache Vergrösserung giebt. Ins Ocular wurde ein mikrometrisches Netz mit scharfen, willkürlichen aber egalen Theilungen eingeschaltet; die gewöhnliche micrometrische Platte erwies sich unbequem, weil bei den durchgehenden Strahlen seine Theilungen nicht sehr deutlich sind, besonders dann, wenn die Dimensionen des Objectes jene der Theilstriche übertreffen;

namentlich gab mir diese Scharfheit der Striche die Möglichkeit, die Messungen mit erwünschter Genauigkeit auszuführen. Der Versuch selbst wurde so gemacht: auf der Unterfläche der Blattspreite (wo die Drüsen fehlen) wurden mit chinesischer Tusche feine Puncte aufgetragen, auf willkürlichen nicht zu grossen Abständen; bald darauf wurden die Entfernungen zwischen ihnen, so wie auch ihre Länge gemessen; dann sofort wurde eine halblebendige Mücke von nicht zu grossen Dimensionen auf die drüsige Oberfläche gelegt und sobald die Krümmung der Spreite wesentlich eintrat (gewöhnlich nicht früher, als nach 6—8 Stunden) wurden die Messungen noch einmal vollführt; darauf wurde die Mücke weggenommen und das Blatt sich selbst überlassen; am folgenden Tage ~~war~~ es gewöhnlich schon ausgebreitet, — und die Enfernungen waren dann noch einmal gemessen. Hier folgen, als Beispiel, die gewonnenen Zahlen:

Nr. der Punkte	Entfernungen von der Reizung	Das Blatt ist gekrümmt	Die Mücke ist weggenommen und das Blatt hat sich ausgebreitet
1 2	12½	13	13
2 3	15	16½	17
3 4	14½	15½	16½
4 5	21	22¾	23¼
5 6	15½	16½	16¼

Zwischen den Punkten 4 und 5 sass die Mücke und hier war der Gipfel der Krümmung; sie erschien nach Verlauf von 5 Stunden und nach 8—10 Stunden krümmte sich der Gipfel der Blattspreite mehr als auf den rechten Winkel, d. h. er durchlief einen Bogen von mehr als 90°.

Solche Versuche wurden mehrmals wiederholt und mit gleichen Resultaten.

Diese Messungen zeigen deutlich, dass jene Verlängerung der Entfernung zwischen den Punkten, welche man bei der Krümmung bemerkt, bei der Ausbreitung des Blattes nicht verschwindet, sondern fast bleibt; folglich ist diese Verlängerung wirklicher Zuwachs des Gewebes in den Krümmungsstellen.

Um den Character dieses Zuwachses zu bestimmen, muss man wissen: wie verlängert sich (d. h. wächst) die Blattspreite *vor, während und nach* der Reizung. Zu diesem Zwecke wurden die Messungen des Zuwachses während 2 Tagen vor der Reizung und während 4 Tage nach der Reizung vorgenommen. Hier sind die gewonnenen Zahlen:

Nr. der Punkte	Vor der Reizung Juni 30.	Vor der Reizung Juli 1.	Das Blatt ist gekrümmt Juli 2.	Das Blatt hat sich nicht vollständig ausgebreitet Juli 3.	Das Blatt ist vollständig gerade Juli 4.	Das Blatt ist gerade Juli 5.	Das Blatt ist gerade Juli 7.
1	. . $14^{1}/_{2}$	$14^{3}/_{4}$	$16^{1}/_{2}$	$16^{1}/_{2}$	$16^{1}/_{2}$	$16^{1}/_{2}$	17
2	. . $10^{1}/_{4}$	$10^{1}/_{2}$	$11^{1}/_{2}$	$11^{3}/_{4}$	$11^{3}/_{4}$	$11^{3}/_{4}$	12
3	. . $12^{1}/_{2}$	$12^{3}/_{4}$	14	$14^{1}/_{2}$	$14^{1}/_{2}$	$14^{1}/_{2}$	15
4	. . $14^{1}/_{4}$	$14^{1}/_{2}$	16	$16^{1}/_{4}$	16	$16^{1}/_{4}$	$16^{3}/_{4}$
5	. . $9^{3}/_{4}$	10	$11^{1}/_{4}$	$11^{1}/_{4}$	$11^{1}/_{4}$	$11^{1}/_{4}$	12
6 7	. . 14	$14^{1}/_{2}$	$16^{1}/_{4}$	$16^{1}/_{4}$	16	16	$16^{1}/_{2}$

Die Mücke wurde am 1. Juli 1875 nach der Messung gelegt, um 2 Uhr; den 2. Juli war die Krümmung deutlich bemerkbar und die Mücke wurde sofort nach der Messung weggenommen. Diese Beobachtung zeigt entschieden, dass die von der Mücke verursachte Reizung sich durch die absolute und dazu ziemlich beträchtliche Beschleunigung des Zuwachses des Blattes erweist, — selbstverständlich beträchtlicher auf der convexen und weniger beträchlich auf der concaven Seite; diese Beobachtung zeigt zugleich, dass dieser beträchtliche Zuwachs nur während der Krümmung fortdauert; nach der Krümmung nimmt er rasch ab und an den folgenden Tagen unterscheidet er sich fast gar nicht von jenem Zuwachse, welcher vor der Reizung beobachtet wurde. Diese Beobachtung giebt auch die Möglichkeit vorauszusetzen, dass die Empfindlichkeitsgrade zur Reizung von dem Wachsthumsgrade, welcher zur Zeit in dem Blatte existirt, abhängen werden, und das Blatt, welches die Fähigkeit zu wachsen verloren hat, wenig auf die Reizung reagiren wird, d. h. mit anderen Worten, dass die alten Blätter sich wenig krümmen werden oder vollständig empfindungslos werden; dass bei den das Wachsthum hindernden äusseren Bedingungen die Reizung schwächer sein wird, etc. Diese Voraussetzungen bestätigten sich bei dem Versuche. Zum Versuche wurde eines der mehr ausgewachsenen unteren Blätter gewählt:

Nr. der Punkte	Juli 17.	Juli 18.	Juli 19.	Juli 20.	Juli 22.
1–2	20¼	20¼	20½	20½	20½
2–3	10¼	10¼	10½	10½	10½
3–4	9	9	9¼	9¼	9¼
4–5	17½	17½	17¾	17¾	17¾
5–6	11	11¼	11½	11½	11½
6–7	12¼	12¼	12½	12½	12½

Den 18. Juli nach den Messungen, um 2 Uhr, wurde eine halblebendige Mücke gelegt; am folgenden Tage erwies sich das Blatt kaum gekrümmt und demgemäss war der Zuwachs sehr gering; an allen folgenden Tagen blieb das Blatt in derselben Lage; die Drüsen haben sehr viel Schleim ausgeschieden, aber von Juli 20 erschienen auf der Mücke Pilze (weisses Mycelium), mit welchen die Mücke den 22. Juli voll bedeckt war. — Aus den, überhaupt was *Drosera* betrifft, richtigen Beobachtungen von Nitschke geht auch hervor, dass die ältesten Blätter sich gar nicht krümmen; die jüngsten sind auch nicht reizbar. Was die Wirkung der Temperatur betrifft, so sieht man aus den vorhandenen Beobachtungen von Nitschke[1]), dass bei 10° R. jede Reizbarkeit aufhört und dass je höher die Temperatur der umgebenden Luft ist, desto schärfer tritt die Reizbarkeit hervor. Diese Beobachtung kann ich bestätigen.

Aus diesen eben angeführten Beobachtungen geht also hervor, dass die Krümmungsgrade des Blattes von seiner Fähigkeit zu wachsen abhängt, d. h. grösstentheils von seinem Alter.

Sehen wir jetzt, was die Krümmung der Drüsenstiele bestimmt. Wenn man die Krümmung der Randdrüsen beobachtet, so bemerkt man, dass sie grösstentheils durch das untere Drittel des Stieles erzeugt werden; das zweite Drittel nimmt auch Antheil, aber das obere spielt augenscheinlich keine Rolle dabei. Zum Versuche wurden die Drüsen eines nicht zu alten Blattes gewählt und, nach der Messung, mit sehr kleinen Stücken Fleisch gereizt; sofort nach der Krümmung wurde das Fleisch von der Drüse weggenommen und, nach der Wiederausbreitung, wurden sie ebenfalls gemessen. Auf diese Weise wurden mehrere Drüsen gereizt, aber die Mehrzahl der Beobachtungen musste ich wegwerfen, weil es sich erwies, dass lange nicht alle Drüsenstiele sich vollständig ausbreiten, aber lange etwas gekrümmt bleiben; nur wenige erwiesen sich als tauglich zum Zwecke. Hier folgen zwei Beispiele:

---

[1]) L. c. p. 245.

	I.	II.
Die Entfernung zwischen zwei willkürlich gestellten Punkten (die eine nach der Basis des Stieles, die andere — nicht weit von dem grünen Theile der Drüse), vor der Reizung	18	$19^1/_2$
Dieselbe Entfernung, nach der Krümmung und voller Wiederausbreitung	19	21

Folglich ist auch die Krümmung der Drüsenstiele mit ihrer Verlängerung (Zuwachse) verbunden.

Es folgt schon aus den mitgetheilten Beobachtungen, dass die von Darwin gegebene Erklärung der Ursache der Krümmung nicht vollständig angenommen werden kann. Die Krümmungen sowohl der Blattspreite, als auch der Drüsenstiele sind keine Resultate der vorübergehenden Verkürzungen der einen Seite, in Folge der activen Zusammenziehung der Zellen dieser Seite.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*.

Von Dr. Lad. Čelakovsky.

(Schluss.)

Es erübrigt noch eine Erklärung dessen zu geben, wesshalb der geschwächte Terminalspross gerade nach der Richtung des nächsten Blattes abgelenkt erscheint. Die gewöhnliche Auffassung der Axe als eines einfachen Gliedes und der Blätter als seiner seitlichen Anhängsel erklärt es nicht, ja die Ablenkung des Terminalsprosses selbst ist eigentlich mit jener Auffassung unverträglich, welche vielmehr consequenter Weise eine seitliche Sprossung am Stammscheitel für einen neuen Spross, eben für den oft genannten „extraaxillären“ Seitenspross anzusehen genöthigt ist. Dagegen wird jene Ablenkung für Denjenigen sehr verständlich, der zur Erkenntniss gelangt ist, dass die beblätterte Axe in Wahrheit ein in monopodialer Weise sich bildendes Sympodium consecutiver Sprossglieder ist, deren jedes aus dem Blatt und dem zur Bildung der Axe beitragenden Fusstheil (Internodium) besteht. Wenn auch ein monopodial sich aufbauendes Sympodium im Rahmen der gangbaren morphologischen Theorien paradox erscheinen mag, so brauche ich doch nur eben auf den oberen Stengeltheil von *Vincetoxicum* und *Asclepias* hinzuweisen, der ja nichts Anderes ist, als ein monopodial sich bildendes wickelartiges Sympodium consecutiver Sprosse, und zwar darum monopodial. weil jeder neue Spross terminal zum vorausgehenden und aus dem grössten Theile seines Axenscheitels entsteht. Setzen wir in diesem Aufbau statt der das Sympodium bildenden Sprosse von *Vincetoxicum* einzelne Stengelglieder, statt der Inflorescenzen einzelne Blätter, so erhalten wir eine monopodiale Axe (ein Kaulom) mit seitlichen Blättern. Die Möglichkeit dessen, dass die beblätterte Axe ein Sympodium von Sprossgliedern ist, ist also unbestreitbar. Dass sie aber ein solches Sympodium wirklich ist, geht daraus hervor, dass sie sich auch nach Art eines gewöhnlichen Sprosssystems durch consecutives seitliches Hervorsprossen eines Stengelgliedes aus dem anderen (pleiopodial) aufbauen kann, was nach Hanstein's, Hegelmaier's, Fleischer's embryologischen Untersuchungen bei der Keimlingsaxe verschiedener Monocotylen der Fall ist. Die vorzüglichste Stütze für die Richtigkeit dieser Auffassung bietet aber der Vergleich der Embryonen der Moose und Gefässpflanzen, wobei es sich zeigt, dass das Sporogonium mit seinem Stiele (seta) dem hypocotylen Internodium mit terminalem Cotyledon, also dem ersten Sprossgliede entspricht, und dass somit das Sprossglied das einfache morphologische Element ist, durch dessen Verzweigung die beblätterte Axe entsteht. Näheres habe ich in meiner Abhandlung über terminale Ausgliederungen [1]) auseinander gesetzt, und obwoh noch maches Detail dieser Theorie auszuführen bleibt, so ist doch hier nicht der Ort und die Zeit dazu.

Nun die Anwendung hievon auf die Verhältnisse am Stammscheitel von *Vincetoxicum*. In gewöhnlichen Fällen bildet sich

---

1) Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1876. Heft 6.

die Achselknospe nur aus einem kleinen Theile des Stammscheitels, die Terminalknospe setzt den Stamm in verlängerter Richtung und ziemlich gleicher Dicke fort, wie in Fig. 17. Der Mittelpunkt der Achselknospe liegt ganz oder ziemlich genau in der Mediane cd des Blattes a^2. Im zweiten Falle bilde sich die Achselknospe durch Dichotomie des Stammscheitels. Wie werden die beiden Theile desselben, der Terminal- und der Achselspross liegen? Ebenfalls so, dass sie durch die Blattmediane halbirt werden können? Keineswegs. Denn wenn die Sprosse T und A (Terminal- und Achselspross) Sympodien von Sprossgliedern sind, so muss die Lage des geschwächten Terminalsprosses durch die des untersten Sprossgliedes und somit auch des ersten Blattes an demselben gegeben sein. Nun fällt Blatt a^3 schief gegenüber von a_2, dorthin muss auch der jetzt nur halb so starke Terminalspross fallen. Die Dichotomie ergiebt also eine Lage beider Sprosse, die Fig. 18 zeigt. Das Centrum von A liegt rechts von der Mediane cd. Das zeigt auch die Fig. 5 der Warmingschen Tafel VIII, die Inflorescenz von *Hyoscyamus* im Jugendzustand darstellend, wo der Achselspross genau die von der Theorie gebotene Lage besitzt.

Im dritten Fall überwiege die Achselknospe von Anfang an über die Terminalknospe beträchtlich, so wird die Verschiebung des Achselsprosses aus der Mediane cd des Tragblattes oder, wenn man lieber will, die Ablenkung des Terminalsprosses von der Linie de noch bedeutender, wie es die Fig. 19 darstellt. Dies ist denn auch die thatsächliche Stellung der Theile bei den *incetoxicum*-Arten.

Ebenso bestimmt sich bei *Apocynum* die Lage des geschwächten Terminalsprosses durch die Lage des Blattes a^3 am breiten Axenscheitel, sei es, dass sich zwei gleich starke Achselsprosse (Fig. 20) oder ungleich starke (Fig. 21) bilden.

In dem Winkel zwischen dem kräftigen Sympodialspross von *Vincetoxicum* und dessen Tragblatt findet sich eine kleine Knospe vor, die als Beiknospe anzusehen ist. (Fig. 9 BK^1). Sie hat ihre ersten Blätter ebenfalls rechts und links vom Tragblatte. Wäre der Stengel ein Monopodium, so würde sie die wahre Achselknospe dieses Blattes sein. Allein gerade bei *Vincetoxicum* sind auch in den Achseln anderer Blätter unterhalb unzweifelhafter Achselsprosse stehende derartige Beiknospen nicht selten. Sie finden sich z. B. am unteren Theile des Sympodiums häufig in der Achsel des — Blattes unter dem eigentlichen Achselsprosse, wie in Fig. 9. (BK unterhalb HK). Bisweilen kommen sie auch am vegetativen monopodialen Stengeltheile vor, so in Fig. 10, wo die Blätter zweier sehr genäherter Blattpaare je eine Beiknospe, Blatt B sogar 2 kleine Beiknospen birgt. Uebrigens werden in anerkannten wickelartigen Inflorescenzen auch anderwärts Beiknospen erzeugt, die in den Achseln vegetativer Blätter derselben Pflanze nicht vorkommen. So z. B. kann man bei *Hyoscyamus niger* innerhalb der untersten Deckblätter der Wickel, wo die Menge der zugeführten Nährstoffe noch am grössten ist, ausser dem sympodialen Blüthenspross auch noch vegetative Beiknospen beobachten. Es ist verständlich, dass Sympodien, deren consecutive Sprosse sehr bald, oder ursprünglich zu einander terminal gestellt sind und ein Monopodium nachahmen, besonders geeignet sein können, bei gehörigem Nahrungszufluss, zwischen Tragblatt und Sympodialspross, wo ebensoviel Raum wie bei echten Monopodien vorhanden ist, accessorische Knospen zu erzeugen.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Oberer Stengeltheil von *Asclepias*, bestehend aus 6 Sympodialsprossen mit den terminalen Inflorescenzen J^1—J^6. Jeder Spross trägt zwei mit gleichem Index wie die zugehörige Inflorescenz bezeichnete Blätter BB ($B^1 B^1$—$B^6 B^6$). Jedem Sympodialgliede ist die Inflorescenzaxe des vorausgehenden Gliedes angewachsen, dem ersten Gliede die Inflorescez J^0 eines nicht mehr gezeichneten Gliedes. Die Blätter B^1 B^3 sind auseinander geschoben und zwar ist das erste Blatt B^1 auf der hoch hinauf angewachsenen Inflorescenzaxe bis zu $B^4 B^4$ verschoben.

Fig. 2. Aehnlicher, aber regelmässigerer oberer Stengeltheil von *Asclepias*. Die Inflorescenzaxen J^1 J^3 sind vollständig bis zu den nächsten Blattpaaren angewachsen, die Axe J^2 aber nur ganz kurz. AA, BB, CC, DD die aufeinander folgende Blattpaare. Der Gipfeltheil des Stengels ist nicht gezeichnet.

Fig. 3. Stengel von *Vincetoxicum officinale*; ein Exemplar mit ungleich hohen Blättern der Paare am vegetativen Theile nach der Natur skizzirt. Die Blattfolge von 1—10 in regelmässiger linksgewundener Spirale mit (auf kurzem Wege negativen) Prosenthesen zwischen den Blattpaaren. Die geförderten Achsel-

FLORA

oder

allgemeine botanische Zeitung,

herausgegeben
von
der königl. bayer. botan. Gesellschaft
in Regensburg,
redigirt
von
Dr. J. Singer.

Neue Reihe, 35. Jahrgang
oder
der ganzen Reihe 60. Jahrgang.
1877.

[illegible]

Regensburg.
Verlag der Redaction.

oder Knospen gehören den 2. Blättern der Paare an, 2, 10. Der Achselspross von 10 und die Achselsprosse der Blätter 2 als den Stengel fortsetzende Sympodialsprosse. nachfolgenden Infloresenzen, J^2 mit einem unter der ng zurückgebliebenen Hochblättchen h (β in Fig. 15). 1 jedes Sympodialsprosses fällt auf die kathodische seit. Mutterblattes (des Blattes 10 und der Blätter 2). Die ympodialsprosse alle dem vorausgehenden Sprosse antidrom, J^1, mit linksgewundener, J^2 J^4 mit rechtsgewundener Spirale.

Fig. 4. Grundriss eines Sympodiums von 2 Gliedern mit en Inflorescenzaxen J^1—J^4. 1, 2 die Laubblätter, 3 das erste lochblatt (β). Die Pfeile zeigen die Spiralrichtungen an.

Fig. 5. Der Achselspross A des ersten Blattes B^1 (neben er Inflorescenz J) ist entwickelt, mit den Blättern b^1 b^2 und mit vollkommen terminaler Inflorescenzaxe J, (deren Terminalblüthe T); in der Achsel von b^2 ein dem Sympodialsprosse entsprechendes Knöspchen. b^1 b^2 ist homodrom mit B^1 B^2, nämlich rechtsewunden.

Fig. 6. Grundriss eines ähnlichen, jedoch den ganzen tengel beschliessenden Sympodialsprosses mit den in linksgewundner Spirale liegenden Blättern B B^1 (Laubblätter) h h^1 (Hochlätter) T (Terminalblüthe). A A^1 J der vorletzte Sympodialross mit „extraaxillärer" (nicht im Grundriss, sondern nur im xen- (Durchschnitt) gezeichneter Inflorescenz J.

Fig. 7 und 8. Lage der Achselknospe k von B^1 an der florescenzaxe, die durch eine Furche vom folgenden Sympodialiede gesondert ist. In Fig. 7 ist Blatt B^2 an seinem Achselspross trächtlich emporgeschoben.

Fig. 9. Ausser dem Sympodialspross S (dessen Beinospe BK^1) wird auch der Achselspross von B^1 (H K) noch von ner unter ihm inserirten Beiknospe BK begleitet.

Fig. 10. Theil eines üppigen vegetativen Stengels, dessen chselsprossse sämmtlich von tieferstehenden kleinen Beiknospen egleitet sind.

Fig. 11. Verzweigung aus dem unteren Theile der Gemmtinflorescenz von *Apocynum cannabinum*, eine Hauptaxe mit in der Achsel von Laubblättern (deren Basis nur gezeichnet t) stehenden Nebenaxen, A von Seite der Nebenaxen, B von eite der Hauptaxe. An der Blattbasis ist jed eits eine borstche, schwärzliche Emergenz, vielleicht An gon der Nebenolätter.

Fig. 12. Desgleichen aus dem obern Theile; die relati Hauptaxe geschwächt als Blüthenstiel. Beide Seitenaxen glei stark. Dazu kann Fig. 20 als Grundriss dienen.

Fig. 13. Desgleichen, jedoch auch noch die obere Seitenaxe als einfacher Blüthenstiel abgeschwächt, A von Seite d Seitenaxen, B von Seite der Terminalblüthe. Dazu der Grundriss Fig. 21.

Fig. 14. Grundriss von *Vincetoxicum* nach Eichler' Auffassung. Der Sympodialspross A mit den Blättern bb^1 i Achselspross von B^1, und verwachsen mit dem Terminalspross .

Fig. 15. Jugendlicher Entwickelungszustand des ober Stengeltheils von *Vincetoxicum* nach Warming. Drei Sympodialsprosse sichtbar; der erste älteste besteht aus den Blättern cc (Laubblätter) β^1 γ δ (Hochblätter) in linksgewundener Spirale Dazu J^3 als Scheitel der Inflorescenz. Der folgende Spross a der Achsel von c^1 besteht aus den Blättern bb^1 β in rechtsgewundener Spirale mit der Inflorescenzaxe J^2; der dritte jüngst aus der Achsel von b^1 trägt die Blätter aa^1 und Anlage der Inflorescenz J^1.

Fig. 16. Jugendlicher Entwickelungszustand von *Asclepi* nach Warming. Anlage zweier Sympodialsprosse, der erste m den Blättern bb^1 β endet mit Inflorescenz J, der zweite A, e Achselspross von b^1, hat die Blätter aa^1 angelegt, welche mi im gleichen Niveau stehen.

Fig. 17. Grundriss von Terminal- und Achselspross v a^2 (T und A), wobei der Achselspross der Anlage nach vi kleiner als der überbleibende Terminalspross. Der Mittelpun von A liegt in der Linie, welche das Centrum c von T und d Mittellinie von a^2 verbindet (Mediane von a^2).

Fig. 18. Desgleichen, wenn Terminal- und Achselspro nahezu gleich gross sind (Stengeldichotomie). Dann liegt d Mittelpunkt von A seitlich von der Mediane cd.

Fig. 19. Desgleichen, wenn der Achselspross A bei sein Anlage weit grösser ist als der überbleibende Terminalspross . Dies ist der Grundriss von *Vincetoxicum*.

Fig. 20. Grundriss einer Verzweigung von *Apocynum*. D Achselsprosse von a^1 und a^2 gleich stark und viel stärker a der einblüthige Terminalspross T.

Fig. 21. Desgleichen. Der Achselspross A^1 von a^2 schwächer als der von a^1.

Fig. 22. Grundriss zweier Sympodialglieder von *Vincetoxicum* nach Wydler's (hierin unrichtiger) Darstellung. Vergleiche damit Fig. 4.

Ein neuer Fundort der Rosanoff'schen Krystalle.

Von V. A. Poulsen in Kopenhagen.

Seitdem ich in 1874 in den „Mittheilungen" des hiesigen naturhistorischen Vereins [1]) auf die Anwesenheit von Krystalldrüsen, welche in einem Cellulosemantel gehüllt, durch Cellulosebalken der Wand der Zelle angeheftet waren, in der Hagebutte von *Rosa* aufmerksam gemacht hatte, habe ich bei neueren anderen Untersuchungen Gelegenheit gehabt, dieselben Gebilde, welche ursprünglich von Rosanoff im Marke von *Kerria Japonica* u. a. aufgefunden wurden, auch an anderen Orten zu entdecken, wovon ich auch theils in meinen Untersuchungen über Korkbildung auf Blättern theils bei Besprechung einiger Trichome und Nectarien [2]) berichtet habe; ausserdem haben ja auch Andere solche merkwürdige Krystallbildungen anderswo gesehen. Wie ein Gespenst verfolgen mich dieselben; als ich im verflossenen Sommer die extrafloralen Nectarien der knotenförmig angeschwollenen Seitenachsen in den Inflorescenzen einiger *Phaseoleen* studirte, stiess ich wieder auf dieselben, und es mag mir vielleicht hier erlaubt sein nur ganz kurz anzudeuten, wie und wo ich die genannten Bildungen gefunden habe.

Sie kommen vor bei einer ziemlich bedeutenden Anzahl von *Papilionaceen*, doch scheint es, wenn ich aus dem bis jetzt untersuchten Material zu schliessen berechtigt bin, dass es nur die Gruppe der *Phaseoleen* ist, welche die Beispiele liefern. Ich habe untersucht:

Phaseolus multiflorus, Max, Mungo, vulgaris, viridissimus, compressus und a. *Dolichos sesquipedale, bicontortus, sinenesis, leucomela* und a., *Lablab vulgaris, Erythrina viarum, Caffer, Kennedya, Apios* und verschiedene andere, welche ich nicht auf-

---

1) Cfr.: Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kobenhavn, 1874, pag. 121.

2) Cfr.: Ibid. 1875.

zählen will, — und bei allen habe ich von Cellulose umschlossene Krystalle gefunden.

Die in Rede stehenden Gebilde kommen aber namentlich in den eigenthümlich aufgeschwollenen Blattstielbasen und in den nodiformen Achsen der Blüthenstände vor; hier sind sie auch am grössten; ja bei gewissen Arten kann man sie schon auf feinen Querschnitten bei einer gewöhnlichen Loupenvergrösserung unterscheiden. Sie finden sich nicht in der Epidermis, wohl aber in dem darunterliegenden parenchymatischen Gewebe, in den Parenchymzellen der Fibrovasalstränge (doch sind sie hier sehr klein) und in dem centralen, markähnlichen, weitmaschigen Zellgewebe. Bei *Kerria, Ricinus, Cnidoscolus, Rosa* und vielen anderen sind die Krystalle wie bekannt drüsenförmig vereinigt; bei *Rosa* kommen jedoch mitunter auch vereinzelte vor, welche aber ziemlich unregelmässig sind, und, wie schon Schacht [1]) entdeckt, Pfitzer [2]) aber später genauer studirt hat, treffen wir bei *Citrus* schön ausgebildete Einzelkrystalle, welche in Cellulose gehüllt der Zellwandung aufsitzen, was nach Pfitzer (l. c.) auch bei anderen Pflanzen leicht nachweisbar ist.

Hier bei den von mir untersuchten *Phaseoleen* finden wir nun wieder ganz wunderschöne, regelmässige Einzelkrystalle in den Zellen der genannten Gewebesysteme. Wie a prioi zu erwarten, haben die Krystalle keine bestimmte Stellung zur Axe des Organs, in welchem sie vorkommen; sie sind langgestreckt, prismatisch, im Querschnitt rhombisch, die Seitenflächen im Allgemeinen ein wenig concav. Oft stützen sich die Enden des Krystalls auf die Zellwand, aber in sehr vielen Fällen ist der Krystall zu klein, um den ganzen Zellraum ausfüllen zu können; man sieht dann, dass die Celluloseumhüllung sich an den Enden des Krystalls zu kleinen, dicken Balken auszieht, welche in Verbindung mit der Zellmembran stehen. Der cellulose Mantel ist sehr dick; dass er wirklich aus Zellstoff besteht, beweist die Chlorzinkjodreaktion auf's deutlichste. Man erhält sehr schöne Präparate, wenn man durch eine schwache Chlorwasserstoffsäurelösung die Krystalle auflösen lässt; die Form der letzteren bleibt sehr scharf erhalten, nachdem die Einschlüsse weggefressen sind.

Was die chemische Constitution der Krystalle anbelangt, muss ich sie als aus Calciumoxalat bestehend betrachten; in Chlor-

---

1) Abh. d. Senkb. Gesellsch. I, 1854.

2) Flora, 1872.

wasserstoffsäure lösen sie sich nämlich ohne Gasentwickelung, und in Essigsäure sind sie völlig unlöslich. Sie kommen häufig vor in eigenthümlichen, geknickten Formen, wohl Zwillingsgestalten, und sind oft zu dreien oder vier, unter einander unabhängigen Individuen in einer einzigen Zelle vorhanden.

Wie ich oben bemerkt habe, kann man diese Krystallgebilde namentlich schön ausgebildet in den Blattstielbasen finden. Ich habe sie aber auch in den kleinen, rudimentären Bracteen, welche die verkümmernden Blüthen der nodiformen Achsen stützen, gefunden, ferner in den Bracteen dieser eigenthümlichen Sprosse, sowie im Stengeln und in der Wurzel; so weit mir bekannt, hat man die Rosanoff'schen Krystalle bis jetzt noch nicht in Wurzeln gesehen; ich kann mich aber irren, die Literatur ist heut zu Tage fast überwältigend. Auch in den parenchymatischen, inneren Zellen des verwachsenblättrigen Kelchs bei *Dolichos* so wie im Fruchtboden derselben Pflanze habe ich sie beobachtet.

Was die Entwicklung betrifft, kann ich nur folgendes berichten. Die jüngsten und kleinsten Krystalle finden sich in der dritten und vierten Anlage der nodiformen Achsen vom Vegetationspunkt gerechnet, sowie in den ihnen angehörigen Bracteen. Bei *Phaseolus viridissimus* sind diese jedoch sehr sparsam mit Krystallen versehen, es sind deren fast gar keine vorhanden; dagegen findet sich z. B. bei *Dolichos leucomela* gerade das Gegentheil: sowohl die nodiformen Achsen als die Bracteen sind mit den genannten Gebilden fast überladen. Die ersten Anfänge der Krystalle sind innerhalb des Plasmaschlauches vorhanden: später werden sie von dem Cellulosemantel umgeben, welcher sich aus dem Protoplasma gleichsam niederschlägt und mit der Zellhaut verschmilzt, folglich durch Apposition entsteht; eine nachherige Schichtenbildung in der einmal gebildete Membran zu sehen, ist mir nicht möglich gewesen, der Dicke ungeachtet, welche dieselbe erreichen kann.

Durch die Güte des Herrn Werlauff, welcher mir mit grösster Bereitwilligkeit die nöthigen Instrumente zur Verfügung stellte, bin ich im Stande gewesen, meine Praeparate auch im polarisirten Lichte untersuchen zu können; es hat sich dadurch ergeben, dass die Krystalle doppelt brechend sind, und zwar in weit höherem Grade als die sie umhüllende Cellulose. —

Es wird sich ohne Zweifel bei fortgesetzter Untersuchung in dieser Richtung zeigen, dass das Phänomen der von Cellulose umgebenen Krystalle, oder, wie ich sie der Kürze halber nach dem Entdecker genannt habe, die Rosanoff'schen Krystalle oder Krystalldrusen noch weit häufiger angetroffen werden. Solche Fälle werden dann so allgemein sein, dass man ihnen vielleicht gar keine speciellen Aufsätze widmen will; dies jedoch bei dieser Gelegenheit zu thun habe ich gewagt, weil ich dadurch das Vorhandensein dieser Gebilde bei einer ziemlich grossen Pflanzengruppe, den *Phaseoleen*, gezeigt habe, und zwar bei Pflanzen, welche zum Theil allgemein anzutreffen sind, und bei denen man die in Rede stehenden Gebilde in schönster Entwickelung demonstriren kann.

Kopenhagen, November 1876.

Personalnachricht.

Am 14. Dez. v. J. starb zu Nittenau in der Oberpfalz der auch in weiteren Kreisen bekannte Dr. Priem; derselbe hatte sich seit langer Zeit ausschliesslich mit Bryologie beschäftigt und viel zur Erforschung der Moosflora Bayerns beigetragen. Der botanische Verein zu Landshut, dessen Ehrenmitglied derselbe war, wird in seinem nächsten Berichte einige Notizen über ihn bringen.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

1. Vienna universal Exhibition 1873. A classified and desriptive Catalogue of the Indian Departement. London: Allen & Co. 1873.
2. Atti del reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arte. Tomo 1. Ser. 5. Disp. 10. Venezia, 1874—1875. Tomo 2. Ser. 5. Disp. 1—9. Venezia 1875—1876.
3. Ule und Müller: „Die Natur" Jahrg. 1876.
4. Dr. Minks, Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten. Wien 1876.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(**F. Huber**) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 4. Regensburg, 1. Februar 1877.

Inhalt. Stephan Schulzer: Mycologisches. — A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. (Fortsetzung.) — Literatur. — Vorläufige Mittheilung. — Personalnachricht. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.
Beilage. Tafel II.

Mycologisches,

von Stephan Schulzer von Müggenburg.

(Mit Tafel II.)

1. *Micropeltis* Mont.

Diese Gattung scheint selten vorzukommen, oder wegen Kleinheit übersehen zu werden, denn zur Zeit der Herausgabe seiner Summa veg. scand. hatte Fries diese Form noch nicht gesehen, und auch die Gebrüder Tulasne, nebst Andern, übergehen sie in den mir zugänglichen Werken mit Stillschweigen.

In meinem ersten, an die ungarische Akademie der Wissenschaften abgetretenen Pilzwerke behandelte ich eine in Gesellschaft mit *Melanconium bicolor* Nees an einem Zweige von *Betula alba* angetroffene Art, mit folgender Diagnose:

M. exilis sp. n. Fungillus perexiguus, oculo inarmato vix visibilis, gregarius. Perithecium dimidiatum, nunc cylindraceum, nunc semiglobatum, vel scutiforme, ad basim subrepandum, in matrice non arcte adnatum, atrum, poro rotundo pertusum,

Mo. Bot. [illegible]
1895.

margo oris passim subelevatus. Asci e membrana crassa formati, persistentes, verticales, 5—6 spori. Sporae oblongo-subclavatae, triseptatae, loculis parum turbidis, septis hyalinis. Paraphyses nullae. (Eperies in Hung.) Hab. ad ramos exsiccatos Betulae albae.

Später kam mir eine ähnliche Form an Zweigen von *Carpinus Betulus*, zwischen Pusteln einer bereits verwitterten *Valsee*, vor, die ich als Spielart der früher gefundenen betrachte:

M. exilis var. *Carpini*. Perithecia punctiformia, dimidiata, subsemiglobata, nigra, tuberculosa, membranacea, in cortice arcte adhaerentia, poro simplici rotundo aut elliptico aperta. Asci verticales, convergentes, firmi, brevissime pedicellati, vesiculiformi, inaequales, pars supera subinde parum constricta, 6 spori. Sporae utrinque rotundatae; cylindraceae, aut superne subincrassatae, dein in medio septatae, hyalinae. Paraphyses nullae.

Im Oktober nahm ich aus dem Walde am Kalvarienberge bei Eperies ein dürres Weissbuchenzweiglein mit, weil es ziemlich dicht mit einer zur Abtheilung *Valsei* gehörigen *Sphaeriacee* besetzt war. Als im darauffolgenden Jänner die Reihe zur Untersuchung an dasselbe kam, war die *Sphaeriacee* durchgehends so zerfallen, dass ich von Fructification keine Spur mehr finden konnte. Ich wendete meine Aufmerksamkeit nun den sehr kleinen Wesen zu, welche sich in grosser Zahl dazwischen befanden und als kaum 0,16 Mm. breite, guten Augen eben noch sichtbare schwarze Punkte darstellten, und fand darin diese *Micropeltis*. Das halbirte, häutige, aussen holzig-rauhe, am Scheitel bald länglich, bald rund geöffnete Perithecium ist flach-halbkuglich. Die Mündung ist platt und der Rand des Peritheciums der Rinde so fest angewachsen, dass mir ein Abschieben desselben nicht gelang. Es bedeckt aufrecht stehende, starke, nicht ganz gleich geformte, länglich-blasenförmige, kurzgestielte, mitunter im obern Theile etwas eingeschnürte, 6 sporige, ein wenig zusammenneigende Schläuche. Die Sporen sind cylindrisch, oft von oben nach unten etwas verdünnt, hyalin, mit 2—4 Sporidiolen, in der Mitte einmal septirt, wohl auch zuweilen kaum merkbar gekerbt, 0,017—0,018 Mm. lang und 0,004 Mm. dick. Vier Sporidiolen deuten auf die Möglichkeit, dass später allenfalls noch zwei Septa entstehen.

Tab. II. a Ansicht von oben und b Durchschnitt (vertical) 210 mal; c Schläuche und Sporen 390 mal, d letztere stärker vergrössert.

In südlichen Gegenden traf ich bisher noch keine *Micropeltis* an.

2. *Thyriascus* gen. nov.

A *Micropeltide* generice recedit peritheciis corneis et astomis Die Aufstellung dieser Gattung findet bloss in dem zu Zeit herrschenden trennenden Verfahren seine Berechtigung, da sie sich von *Micropeltis* fast nur durch den Mangel einer Oeffnung am Scheitel unterscheidet.

Ich kenne bisher nur eine Art:

Th. quercinus. Perithecia scutiformia, firma, cornea, puncti magnitudine, nigra, in adultis ab matrice secedentia. Asci erecti, sessiles, obovato-vesiculiformes, 8 spori. Sporae irregulariter stipatae, biloculares, — pars supera subglobosa, infera tenuior subconoidea —, subhyalinae. Paraphyses nullae. Ad ramos deciduos quercinos. (Eperies Hung.)

Im December untersuchte ich an Eichenzweigen, die ich im Oktober am Kalvarienberge bei Eperies gesammelt hatte, *Sporomega (Hysterium) quercinum* P. Als ich damit fertig war, bemerkte ich zwischen Individuen dieses Pilzes eine Menge schwarzer, 0,25—0,33 Mm. breiter, also punktgrosser Gebilde. Diese im Sinne der Gebrüder Tulasne für Spermogonien oder Pycniden des *Sporomega* haltend, schritt ich zu ihrer näheren Untersuchung und entdeckte darin — — schlauchbegabte Pilze.

Das hornartig-feste und ziemlich dicke Perithecium ist aussen rauh, braunschwarz, kreisrund mehr oder weniger flach, nur bis zur Rindenoberfläche reichend, mündungslos, zur Zeit der Reife sich vom Standorte trennend und abfallend. Der Kern ist weissgrau und besteht aus dichtgedrängten, aufrechten, achtsporigen Schläuchen, welche verkehrt-eiförmig sind und einem am Grunde befindlichen hyalinen Zellenstratum entspringen. Paraphysen keine. Sporen im Schlauche dichtgedrängt, biloculär, jenen des *Cephalothecium roseum* Corda frappant ähnlich, der obere Theil nämlich mehr kugelförmig und dicker als der untere, mit sehr blassem feinkörnigem Plasma gefüllt, 0,019 Mm. lang, oben 0,01 Mm. dick.

Tab. II. a Vertical-Durchschnitte 105mal, b Schläuche und Sporen 390mal vergrössert.

3. *Balsamia? fusispora* nova spec.

E terra emersa, glabra; forma magnitudo et color tuberi Solani tuberosi; ad basin radicata; superficies radicis fibrillis praedita. Gleba multiloculata, loculamenta ascis clavatis, 0,06 mm. longis, octosporis, dense stipatis vestita. Paraphyses non vidi.

Sporis fusiformibus, 0,018—0,02 mm. longis, 0,004—0,005 mm. crassis, fere hyalinis. In pinetis. (Dolind. Com. Sáros Hung.)

Professor Friedr. Hazslinszky bespricht in einem bei den Verhandlungen der k. k. Wiener zool. bot. Ges. Band 25 deponirten Aufsatze, die Fungi hypogaei Ungarns, ohne dieser Form zu erwähnen, obgleich selbe in meinem an die ungar. Akad. d. Wissensch. abgetretenem ersten Werke, allerdings in einem Nachtragshefte, abgebildet und beschrieben, auch im Bande 20 der oben erwähnten Gesellschaft ohne Abbildung vorläufig publicirt ist, wesshalb ich sie hier als Ergänzung zu seiner Arbeit gebe.

Die Dolina, wo ich vor sieben Jahren durch zwei Monate im Vollgenusse der reichsten mir im Leben vorgekommenen Pilzwelt schwelgte, ist eine Schlucht der nördlichen Karpathen Ungarns, im Sároser Comitate, unmittelbar an die Zips grenzend.

Meine vorletzte Excursion daselbst machte ich in den ersten Tagen des Oktober. Die Sonne war schon hinter den Bergen, mein Körbchen gefüllt, und ich beeilte mich, den schlechtesten Theil des Weges noch bei genügendem Tageslichte zurückzulegen. Da erblickte ich knapp neben mir einen bereits im Faulen begriffenen Pilz, den ich für den, nach allgemeiner Angabe dort gar nicht seltenen *Choeromyces meandriformis* ansah, daher ohne alle Vorsicht rasch von der Erde trennte und in den Korb gab.

Da ich den genannten *Choeromyces* schon vor Jahren untersuchte, legte ich meinen Fund auf's Fensterbrett und beschäftigte mich durch drei Tage mit andern bei dieser Gelegenheit heimgebrachten Schwämmen, während welcher Zeit natürlich die Verwesung langsam fortschritt.

Endlich wollte ich einem Besucher, der sich um den *Choeromyces meandriformis* in kulinarischer Beziehung lebhaft interessirte, dessen Schläuche und Sporen zeigen, nahm einen feinen Schnitt, brachte diesen unter das Mikroskop und fand, zu meiner grössten Ueberraschung, anstatt der erwarteten stachlig-kugeligen Sporen, glatte spindelförmige!

Nun that ich freilich, was nach dem Zustande des Pilzes noch möglich war und gelangte zu folgendem, die Form wohl zur Genüge characterisirendem, meinen Wissensdurst jedoch nicht völlig befriedigendem Resultate.

Der beinahe ganz zu Tage stehende Pilzkörper ist kahl, unregelmässig rund, mit einigen flach-erhabenen Stellen, ganz vom Aussehen einer weissen oder gelben Kartoffel, 10,5 cm. lang. durchschnittlich 5,2 cm. breit und hoch, ohne eine trennbare Haut. Am unteren Theile sah man, dass ich in der Uebereilung den Schwamm von einer wurzelförmigen, 15,4 mm. dicken Fortsetzung in die Erde gewaltsam losgerissen hatte. Von der Aussenfläche des noch daran gebliebenen, bei 4,4 mm. langen Wurzeltheiles gingen seitlich dünne Fäserchen ab.

Im Durchschnitte zeigte das nun schon braune Fleisch zahlreiche glattwandige Höhlen verschiedener Grösse und Form. Zwischen diesen Loculamenten winden sich mannigfaltig die Züge der kleinzelligen Masse des Fleisches, welche mit senkrecht darauf stehenden, dichtgedrängten, keulenförmigen, die Wände der Höhlen auskleidenden, achtsporigen Schläuchen besetzt sind.

Zu so verspäteter Zeit der Untersuchung traf ich keine Paraphysen mehr an und auch die allerdings massenhaft gesehenen Schläuche halte ich für in der Entwicklung gestörte, denn sie führten partienweise abgetheiltes Protoplasma und nur hin und wieder 1—3 ausgebildete Sporen. Offenbar waren die perfecten bereits zerflossen. Dass diese aber achtsporig sind, unterliegt nicht dem mindesten Zweifel, denn ich sah die nach dem Vergehen der Schläuche frei gewordenen Sporen unzähligemale zu acht beisammenliegen.

Die Sporen sind glatt, spindelförmig, 0,018—0,02 mm. lang, 0,004—0,005 mm. dick, blass gefärbt, durchsichtig, die Spitzen häufig hyalin voll Plasmakügelchen verschiedener Grösse, die sich nicht selten in der Achsenrichtung so an einander reihen, dass man eine Scheidewand nach der Länge zu sehen glaubt, die in der That nicht besteht.

Ueber nachstehende Beobachtungen kann nur Untersuchung gesunder Exemplare Licht bringen.

In der Wand mancher Höhlen traf ich anstatt Schläuchen, mitunter hart an einander liegend, kleine kugelige, dunkler eingefasste Loculamente mit körnigem, bald trüb rosafarbigem, bald trübgelblichem Kerne. Setzt man Wasser dazu, so entweicht der Inhalt als körniger Schleim in Rankenform. — Bei dem Zersetzungszustande der *Tuberacee* bin ich geneigt zu glauben, dass diese schleimgefüllten Höhlen gar nicht zu derselben gehören, sondern die Uranfänge eines *Hypomyces* sein mögen.

Die zweite näherer Beleuchtung bedürftige Beobachtung ist die, dass ich in der Fleischmasse nebst den kleinen Zellen auch grosse, blasige, über einander greifende sah, über deren Ursprung und Function ich mich eben so wenig sicher auszusprechen im Stande bin, als über die langen, sparsam verästelten, dicken und vom körnigen Inhalte sehr dunkelen Hyphen, welche das Fleisch, wenigstens in diesem Stadium durchziehen. Vielleicht Myceliumgebilde eines *Hypomyces?*

Bevor ich aus der für mich so genussreichen Dolina schied, widmete ich noch einen vollen Nachmittag dem Aufsuchen dieses interessanten Pilzes, durchstreifte jedoch den betreffenden Fichtenwald nach allen Richtungen vergebens. Möge ein Anderer glücklicher sein!

Unter den bisher bekannten *Tuberaceen* hat keine glatte spindelförmige Sporen. Um keine neue Gattung aufzustellen, gab ich meinen Pilz zu *Balsamia,* wohin er indessen wenig passt. Soviel mir bekannt ist, zählt diese Vittadini'sche Gattung nur eine Art, welche unterirdisch wächst, wurzellos ist, cylindrische Sporen und feine, leicht trennbare Wärzchen auf der Oberfläche hat, wovon ich nichts beobachtete.

Tab. II. a Ansicht in natürlicher Grösse; b Durchschnitt eines Stückchens des Fleischzuges zwischen zwei Höhlen, mit den ihre Wände bekleidenden Asci, dann c nach dem Zerfliessen der Schläuche noch eine Weile beisammen gebliebene, sowie getrennte Sporen, 390 mal, endlich d zwei der letztern stärker vergrössert. e Schwach vergrösserter Durchschnitt einer mit Schleimloculamenten versehenen Höhlenwand.

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

(Fortsetzung.)

Wenn man aber in Folge des Obenmitgetheilten die Erklärung von Darwin in jener Form nicht annehmen kann, in welcher sie gegeben ist, so geht doch daraus noch nicht hervor, dass sie vollständig, als im Grunde unrichtig, beseitigt werden muss. Es ist möglich, dass wir z. B. einen solchen Fall vor uns haben: durch die Reizung erfolgt die Zusammenziehung der Zellen der einen Seite und die der anderen dehnen sich aus und weil der Drüsenstiel lange in diesem gekrümmten Zustande bleibt, so haben die neuen Moleküle der Cellulose Zeit, zwischen den Molecülen der ausgedehnten Zellwände sich einzuschalten, und die Zellhäute verrharren in dem ausgedehnten Zustande und verlieren die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und die früheren Dimensionen anzunehmen [1]).

Die Fälle des Hervorrufens des beschleunigten Wachsthums durch die Reizung sind in der Pflanzenphysiologie bekannt und daher können der Annahme dieser Erklärung (als einem nicht einzelnstehenden Falle) keine Hindernisse entgegenstehen. Wir wissen aus den Untersuchungen von Hugo de Vries [2]) über die Ursachen der Krümmungen und Umwindungen der Ranken, dass an ihrer Berührungsstelle mit dem festen Gegenstande die Schnelligkeit des Wachsthumes der bei Krümmung convex werdenden Seite sich absolut vergrössert; der Zuwachs der concav werdenden Seite wird absolut geringer; so wie auch bei *Drosera* diese absolute Beschleunigung des Wachsthumes nicht Platz hat auf der unmittelbar gereizten Seite, sondern auf der gegenüberliegenden, so dass hier eine vollständige Analogie der Erscheinungen sichtbar ist, — welche noch dadurch unterstützt wird, dass auch die Ranken durch Berührung in annährend derselben Zeit sich zu krümmen beginnen, wie auch die Blätter von *Drosera* d. h. nach Verlauf von einigen Minuten, — und noch dadurch, dass ihre Empfindlichkeit (Reizbarkeit) gleichzeitig mit dem Aufhöhren ihres Wachsthumes erlöscht; die Drüsenstiele von *Drosera,* so wie auch die Ranken, nachdem sie die Reizbarkeit verloren haben, krümmen (oder winden) sich auf dieselbe Seite, d. h. ihre obere Seite wird convex.

Diese volle Analogie in den Erscheinungen, welche man bei verschiedenen Pflanzenorganen beobachtet, erlaubt uns, wie es scheint, die Erklärung jenes Factums zu geben, welches Hugo de Vries gefunden und welches er nur beschrieben hat, ohne ihm irgend eine Erklärung zu geben. Namentlich beschreibt er, dass die Ranken eine Reizbarkeit besitzen, welche sich dadurch zeigt, dass wenn man auf jene Seite der Ranke, welche

---

1) Nordstedt (Kunna bladen hos Drosera-arterna äta kött? In „Botaniska Notiser" 1873. Nr. 4. p. 102) meint, dass man die Krümmung durch die Veränderung der Lage der Spiralgefässe erklären kann, welche in den gekrümmten Stielen im Vergleiche mit geraden sichtbar ist. Diese Veränderung suchte ich lange vergebens und ich bezweifle bestimmt ihre Existenz. Uebrigens spricht Nordstedt über diese Erklärung nur beiläufig, in zwei Zeilen, und augenscheinlich giebt er ihr keine Wichtigkeit; demnach werde ich diese Erklärung weiter nicht erwähnen.

2) Hugo de Vries. Längenwachsthum der Ober- und Unterseite sich krümmender Ranken. In Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg, herausgegeben v. J. Sachs. Band I, Heft III, p. 302—316.

reizbar ist, einen Druck mit einem festen Körper ausübt oder einige, obwohl auch schwache, Schläge macht, so ändert sich bald an dieser Stelle die Schnelligkeit des Wachsthumes, namentlich: die Stelle auf der Seite, auf welche das Drücken oder Schlagen unmittelbar ausgeführt wurde, beginnt absolut langsamer zu wachsen, als die Stelle auf derselben Seite, aber höher oder niedriger von dieser. Dieselbe Stelle, aber auf der gerade gegenüberliegenden Seite der Ranke, beginnt absolut schneller zu wachsen, im Vergleiche mit den Stellen auf derselben Seite, aber höher oder niedriger von ihr. Diese Reizung theilt sich, wie Hugo de Vries gezeigt hat, später dem ganzen Ranken mit, so dass nach Verlauf einiger Zeit die ganze Ranke sich spiral oder anders krümmt. Durch genaue Messungen die Existenz dieser Erscheinung beweisend, hat Hugo de Vries ihr keine Erklärung gegeben und bis jetzt ist sie noch von Niemandem erklärt. Ganz dieselbe Erscheinung haben wir auch bei *Drosera* kennen gelernt, wo auch jede Krümmung mit der Veränderung der Schnelligkeit des Wachsthumes verbunden ist. — Es ist diese Erscheinung sehr merkwürdig und scheinbar unerklärlich. Es fragt sich: warum in Folge der Reizung die unmittelbar gereizte Seite langsamer wächst? Diese Frage kann man sogar mit etwas Wahrscheinlichkeit nicht beantworten; aus dem was wir über das Wachsthum der Zellen wissen — sieht man keinen Grund zu dieser Erscheinung. Wenn diese Erscheinung schon an sich sonderbar ist, so ist es noch merkwürdiger: warum die gegenüberliegende Seite, auf welche sogar die Reizung unmittelbar nicht wirkt, gleichzeitig ihr Wachsthum beschleunigt? — Ich denke, dass diese Erscheinung nur dadurch räthselhaft erscheint, weil sie in unklarer Form ausgedrückt ist. Mir scheint es, dass man aus jenem, was uns jetzt in Betreff der Ursachen der Krümmungen der Blätter und Drüsenstiele von *Drosera* bekannt ist und was wir in noch schärferer Form bei *Dionaea muscipula* sehen werden, eine Erklärung für diese augenscheinliche Beschleunigung und Verlangsamung des Wachsthumes geben kann.

Bei den Ranken existirt keine solche besondere Form von Reizbarkeit, in Folge welcher die Beschleunigung der einen Seite und Verlangsamung des Wachsthumes der anderen hervortritt. Hier giebt es gewöhnliche Reizbarkeit, welche bei allen anderen reizbaren Organen bemerkbar ist, und tritt sie hier in vollständig gleicher Form hervor, wie bei allen anderen reizbaren Organen — d. h. durch gewöhnliche Zusammenziehung der Zellen der concav werdenden Seite; sie maskirt sich aber hier durch eine andere Erscheinung: durch ziemlich starkes Wachsthum reizbarer Organe. Bei der Ranke erscheint die Reizbarkeit am schärfsten während des grössten Wachsthumes dieses Organes und mit dem Alter vermindert sie sich gleichzeitig mit der Verminderung der Stärke des Wachsthums, — und verschwindet wenn die Zellhäute so dick werden oder sich veränderten, dass sie die Eigenschaft sich zu dehnen und zu verkürzen verloren haben. Ganz dasselbe bemerkt man bei *Drosera*, *Pinguicula*, *Dionaea*. Der Unterschied besteht nur darin: wie rasch tritt diese Reizung und wie bald tritt das Aufhören der sichtbaren Folgen der Reizung ein. Bei *Dionaea* äussert sich die Reizung durch fast momentane Verkürzung der concav werdenden Seite und durch ebenso rasche Ausdehnung der convex werdenden; bei *Drosera* krümmen sich die Drüsenstiele viel langsamer; aber bei genügender Reizung beginnt die Krümmung jedenfalls rasch genug, im Verlaufe von 1—3 Minuten; die Krümmung und Reizung der Blattspreite von *Drosera* oder *Pinguicula* geschieht weit langsamer — nach 3—5 Stunden; bei den Ranken beginnt die Krümmung nach 10—15 Minuten, und bisweilen rascher. Demgemäss konnte man bei *Dionaea* streng beweisen, dass die concave Seite wirklich sich verkürzt; bei den Drüsenstielen von *Drosera* ist die Existenz solcher Verkürzung obwohl nicht bewiesen, wegen der Unbequemlichkeit des Objectes zur Beobachtung, doch sehr wahrscheinlich; bei den Blattspreiten von *Drosera* äussert sich diese Reizung nur durch Verlangsamung des Wachsthumes der concaven Seite; bei den Ranken — auch durch Verlangsamung des Wachsthumes, d. h. mit anderen Worten, auch bei ihnen existirt die Zusammenziehung der Zellen während der Reizung; da sie sich aber langsam äusserst, so tritt sie nur in Form von verlangsamten Wachsthume auf, d. h. darin, dass auf eine bestimmte Einheit der Länge die Verlängerung geringer erscheint. Die scheinbare Beschleunigung des Wachsthumes der convex werdenden Seite ist auch Folge der Zusammenziehung der concaven Seite und ist keine wirkliche Wachsthumsbeschleunigung. Wenn die Zusammenziehung geschieht, so dehnt sich in dem sich krümmenden Organe die gegenüberliegende Seite (convexe), in Folge der Zusammenziehung der concaven Seite, activ und diese Ausdehnung geschieht gleichzeitig mit der Zusammenziehung und sie ist kein wirklicher, sondern nur scheinbarer Zuwachs des Gewebes. Bei *Mimosa* z. B. sehen wir, dass in Folge der Reizung, bei der Senkung des Blattes, die untere Seite sich verkürzt und die obere sich verlängert, aber diese Verlängerung, weil die Reizung rasch vorübergehend ist, kein wirklicher Zuwachs darstellt, sondern blos eine einfache Ausdehnung ist. Bei *Dionaea* verwandelt sich diese Ausdehnung (dass das eine einfache Ausdehnung ist — unterliegt keinem Zweifel, weil sie sich momentan äussert) in wirklichen Zuwachs des Blattes, weil die Reizung nicht sehr rasch vorübergehend ist. Bei den Drüsenstielen von *Drosera*, bei den Blättern von *Drosera* und *Pinguicula*, so wie auch bei den Ranken erscheint diese Ausdehnung, in Folge der Langsamkeit der Reizung, als wirklicher beschleunigter Zuwachs. Also aus dargelegter Betrachtung ergiebt es sich, dass es keinen Grund giebt vorauszusetzen, dass es eine besondere Form von Reizbarkeit giebt, in Folge deren auf einer Seite beschleunigtes und auf der andere verlangsamtes Wachsthum eintritt. Was die Transmission dieser Reizung auf das ganze Organ oder auf mehr oder wenigere Entfernung vom Empfangspunkte der Reizuug betrifft, so kann sie leicht erklärt sein durch einfache Uebergabe der gemeinen Reizung an die entsprechenden Stellen und als gewöhnliche Folge der Existenz der Gewebespannung in diesen Organen.

Ich denke, dass die oben dargelegte Betrachtung auch zur Erlärung einiger Erscheinungen bei den Bewegungen der Blätter von *Mimosa* und dergl. reizbaren Pflanzen anwendbar ist. Bei Reizung des Kissens von *Mimosa* findet eine rasche Ausdehnung seiner oberen Seite statt und da die Reizung in einigen Minuten verschwindet, so geschieht kein merklicher Zuwachs; während der täglichen periodischen Bewegungen dieser Blätter, wo die Ausdehnung, Verkürzung etc. auch rasch genug sich vollzieht, ist der Zuwachs sehr unbedeutend, so dass er von einigen Physiologen (Sachs, Pfeffer) verneint wird, obleich er theoretisch möglich ist und seine Existenz widerspricht den gegenwärtigen Erklärungen der Bewegungen von *Mimosa* gar nicht. Ich beschränke mich gegenwärtig auf das Gesagte und werde später zu diesem Thema noch einmal zurückkehren.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Ferdinand Cohn. II. Band. Heft 1 und 2. Breslau 1876.

Die beiden, in kurzer Frist erschienenen Hefte dieser Zeitschrift enthalten:

L. Auerbach, Zelle und Zellkern. (p. 1—26.)

Dieser Aufsatz bewegt sich in kritischen Bemerkungen zu Strasburger's „Zellbildung und Zelltheilung", welche sich zunächst um die Frage drehen, was in einem gegebenen Objecte als Zelle, Kern und Nucleolus anzusehen ist. So hält der Verfasser die Bläschen bei beginnender Endospermbildung von *Phaseolus*, nicht wie Strasburger für Zellen, sondern für Kerne, andrerseits bei *Ephedra* die Kerne für Zellen. Weiterhin sucht er seine „palingenetische Kernvermehrung" d. h. die Auflösung des alten Kerns und Bildung neuer Kerne bei der Zelltheilung, auch für Pflanzenzellen durchzuführen.

Fraustadt, Anatomie der vegetativen Organe von *Dionaea muscipula*. (p. 27—64; Tafel I—III.)

Die in neuerer Zeit durch die Aufnahme stickstoffhaltiger Nahrung zu gesteigertem Interesse gelangte Pflanze wurde hauptsächlich bezüglich der Blätter anatomisch untersucht. Die am Schlusse der Abhandlung zusammengestellten Resultate können wir nicht alle für wichtig genug halten, um sie hier mitzutheilen; denn vieles dort Gesagte wird sich wohl bei der Mehrzahl der Pflanzen ebenso verhalten. Die Randborsten enthalten Gefässbündel, sind (also ebenso wie bei *Drosera*) Blattzähne, die Mittelborsten dagegen nicht, sind Emergenzen; letztere besitzen eine Gelenkvorrichtung, so dass sie beim Zusammenklappen der Blatthälften ohne Schaden sich umlegen. Die zahlreichen, sorgfältig untersuchten Details wären viel werthvoller, wenn sich der Verfasser nicht hätte den vergleichenden Standpunkt entgehen lassen. In dieser schon von Darwin (Insectivorous plants p. 357 ff.) angedeuteten Richtung finden wir nur die einzige Angabe, dass die Sternhaare und Drüsen des *Dionaea*-Blattes homologe Gebilde sind. Der Schluss, dass Assimilation und Absorption organischer Stoffe einander ausschliessen, ist nur leider etwas voreilig; denn die geringere Stärkemenge im Chlorophyll des über stickstoffhaltigen Substanzen geschlossen gewesenen Blattes, könnte nach den vom Verfasser mitgetheilten Versuchen auch vom verschiedenen Alter der betreffenden Blätter herrühren.

Schröter, über die Entwickelung und die systematische Stellung von *Tulostoma* Pers. (p. 65—72.)

Die Untersuchung junger, noch unterirdischer Fruchtkörper dieses Pilzes, dessen Name als *Tulostoma pedunculatum* (L.) richtig gestellt wird, ergab als das wichtigste Resultat, dass die Sterigmen nicht wie bei der Mehrzahl der *Basidiomyceten* am Scheitel der Basidie, sondern einzeln an deren Seitenwänden hervorsprossen. Die Fäden des Capillitiums besitzen keine freien Enden oder spitz auslaufende Zweige. Schon frühe differenzirt sich am Scheitel des Fruchtkörpers eine kegelförmige Gewebepartie, welche den Grund zur trichterförmigen Mündung der Peridie legt. Durch unregelmässige gefranste Mündung unterscheidet sich die zweite Art *T. fimbriatum.* Der Verfasser legt auf die Stellung der Sterigmen soviel Gewicht, dass er desshalb ein besondere Familie der *Tulostomaceen*, welche ausserdem noch die Gattung *Pilacre* enthält, von den *Lycoperdaceen* abtrennt.

Nowakowski, Beitrag zur Kenntniss der *Chytridiaceen.* (p. 73—100; Taf. IV—VI.)

Ausser einigen neuen Arten von *Chytridium* (*Ch. destruens* in den Zellen von *Chaetonema irregulare,* einer ebenfalls neuen, wahrscheinlich mit *Stigeoclonium* verwandten Alge; *Ch. gregarium* in Rotatorieneiern; *Ch. macrosporum* ebenda; *Ch. Coleochaetes* in den Oogonien von *Coleochaete; Ch. Epithemiae* auf *Epithemia Zebra; Ch. microsporum* und *Ch. Mastigotrichis* auf *Mastigothrix aeruginosa,* letzteres mit Haustorien versehen) wird eine neue Gattung *Obelidium* (*O. mucronatum* n. sp. auf einer todten Mückenlarve) aufgestellt, welches gleich *Rhizidium* eine mycelbildende Zelle besitzt und sich von letzterem nur durch die stielartige Basis des Zoosporangiums zu unterscheiden scheint. Ferner beobachtete der Verfasser die Entwicklung und Keimung der Dauersporen von *Rhizidium mycophilum,* erstere wird, obwohl höchst interessant, dem Leser bis zu einer späteren Gelegenheit vorenthalten; letztere besteht in der Bildung eines neuen Zoosporangiums ausserhalb der Sporenhülle. Eine weitere neue Gattung *Cladochytrium* wurde in zwei Arten *(Ch. tenue* und *elegans)* im Gewebe verschiedener monocotyler Sumpfpflanzen aufgefunden und erinnert durch die Zoosporangienentwicklung in knotigen Auftreibungen des Mycels an *Protomyces*.

Cohn, Bemerkungen über die Organisation einiger Schwärmzellen. (p. 101—121.)

Anknüpfend an den oben erwähnten Aufsatz Auerbach's studirte der Verfasser besonders die Amylumkerne bei *Gonium* (eine vierzellige Species *G. Tetras* wird beschrieben und abgebildet), *Chlamydomonas* und anderen verwandten Pflanzen und kommt zu dem Resultate, dass derselbe ein aus chlorophyllfreiem Plasma bestehender Zellkern ist, um welchen Stärke in Form einer geschlossenen Kugelschale abgeschieden wurde. „Bei *Stephanosphaera* und *Chlamydococcus* dagegen ist das Kernplasma nur in den ruhenden Zellen als ein scharf begrenzter klarer, kugeliger Zellkern mit Nucleolus im grünen Wandplasma entwickelt, während die Stärke . . . . . ohne bestimmte Beziehung zum Zellkern abgeschieden ist.“ Daran schliessen sich noch Betrachtungen über contractile Vacuolen in Schwärmzellen und deren Aehnlichkeit mit einzelligen Thieren.

A. B. Frank, über die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten. (II. Heft. p. 123—200. Taf. VII.)

Zu der in neuerer Zeit so vielfach ventilirten Frage über die Gonidien des Flechtenthallus bringt hier Frank sehr wichtige Beiträge, die durch sorgfältige Untersuchung der ersten nachweisbaren Anfänge des Thallus von *Arthonia*, *Graphis*, *Arthopyrenia*, *Lecanora* und *Verrucaria* in der Natur gewonnen wurden

Arthonia vulgaris wächst Anfangs in Form sehr zarter Fäden ohne Gonidien im Periderm der Esche. Erst später dringen die Gonidien durch das Periderm hindurch ein; es wird durch Vergleich des freilebenden *Chroolepus umbrinum* unter verschiedenen Verhältnissen gezeigt, dass diese „Gonidien“ wirklich dieser Alge angehören. Erst nachdem Hyphen und Gonidien sich gemeinsam weiter vermehrt haben, tritt die Fruchtbildung ein. Höchst wichtig ist der Nachweis, dass die nahe verwandte *A. epipacta* sowie *A. punctiformis* niemals Gonidien besitzen, auch wenn sie fructificiren; eine Thatsache, welche dazu zwingt, die Flechten und Ascomyceten als ein untrennbares systematisches Ganzes aufzufassen. Bei *Lecanora pallida* wird die Vermehrung der Gonidien geschildert, welche nicht wie bei den *Graphideen* selbstständig, als Fadenalgen, den Hyphenthallus durchwachsen, sondern durch die Hyphen passiv in den wachsenden Rand des Thallus transportirt werden. Das erste Eindringen der Gonidien kann hier nur durch kleine Spalten des Periderms stattfinden. Aehnlich verhält sich *Variolaria communis,* welche nicht wie die vorigen hypo- sondern epiphloeodisch wächst. Den Schluss der Abhandlungen bilden allgemeine Betrachtungen über den gegenseitigen Parasitismus chlorophyllhaltiger und chlorophyllfreier Pflanzen, besonders der Algen und Pilze. Der Verfasser bezeichnet die verschiedenen Fälle des Zusammenlebens verschiedener Pflanzen, des „Symbiotismus“ mit folgenden Namen.

„Pseudoparisitismus“ ist die niedrigste Stufe, wo das Zusammenleben für keinen der beiden Theile nothwendig, nur mechanisch ist, z. B. *Diatomeen* auf grösseren Wasserpflanzen, die tropischen *Orchideen.*

„Parasitismus“ ist der Fall, wo die eine Pflanze, der Parasit, vom Wirth ernährt wird, ohne eine Gegenleistung zu bieten.

„Miethe“ heisst das Verhältniss, wo eine chlorophyllhaltige Pflanze sich in einer anderen einnistet, dieser die assimilirten Stoffe gibt und dafür die rohen Nährstoffe erhält, z. B. die in höheren Pflanzen *(Gunnera, Azolla)* lebenden Algen, vielleicht die *Loranthaceen.*

Beim „Homobium“ endlich verbinden sich gleichsam die beiden Wesen zu einem Individuum, in welchem sie wechselseitig sich unentbehrliche Dienste leisten, z. B. im Flechtenthallus, wobei der der *Graphideen* vielleicht dieses Homobium mit der „Miethe“ verknüpft.

Nowakowski, Beitrag zur Kenntniss der *Chytridiaceen.* II. *Polyphagus Euglenae,* eine *Chytridiacee* mit geschlechtlicher Fortpflanzung. (p. 201—219; Taf. VIII. und IX.)

Der schon früher als *Chytridium* oder *Rhizidium Euglenae* beobachtete Organismus zeigte ausser den Zoosporangien, die mittels Haustorien der *Euglena* aufsitzen, auch geschlechtliche Fortpflanzung, welche in einer Vereinigung des von zwei den jungen Zoosporangien ähnlichen Zellen entleerten Inhaltes besteht, wobei meist eine männliche und eine weibliche Zelle unterschieden werden können. Bei der Keimung tritt das Protoplasma aus der Dauerspore zur Zoosporenbildung aus, wie auch sonst aus dem jungen Zoosporangium, dem „Prosporangium“ des Verfassers. Somit schliesst sich der Organismus an das kürzlich von Sorokin beschriebene *Tetrachytrium* an, und zeigt beachtenswerthe Analogien mit den *Zygomyceten* und *Pythium*.

Eidam, die Keimung der Sporen und die Entstehung der Fruchtkörper bei den *Nidularieen*. (pag. 221—248; Taf. X.)

Die Sporen von *Cyathus striatus* und *Crucibulum vulgare* entwickeln sich zu Mycelien, die in Folge ungünstiger Ernährung bei ersterem nach Art von *Oidium* leicht in einzelne Fadenglieder zerfallen. Die Mycelfäden vereinigen sich unter häufiger Schnallenbildung zu Strängen, an denen auf ungeschlechtlichem Wege Knäuel ganz gleichartiger Hyphen auftreten, die Anlagen der Fruchtkörper, deren weitere Entwicklung mit den Resultaten von Sachs übereinstimmt.

Cohn, Untersuchungen über *Bacterien*. IV. Beiträge zur Biologie der *Bacillen*. (p. 249—267; Tafel XI.)

Veranlasst durch die Versuche Bastian's und Robert's welche in gekochtem Heuaufguss sich *Bacterien* entwickeln sahen, zeigt Cohn hier, dass nur durch längeres Kochen alle im Heuaufguss vorhandenen Keime getödtet werden; die, welche der Einwirkung der Siedhitze so lange widerstehen, sind nur die schon in früheren Arbeiten des Verfassers erwähnten Dauersporen des *Bacillus*.

V. Koch, die Aetiologie der Milzbrandkrankheit begründet auf die Entwicklungsgeschichte des *Bacillus Anthracis*. (p. 277—310; Tafel XI.)

Die schon früher im Blute milzbrandkranker Thiere gefundenen *Bacillen* entwickeln ebenso wie die im vorigen Aufsatz beschriebenen Dauersporen, wenn sie nach dem Tode des Thieres innerhalb gewisser Temperaturgrenzen und bei Luftzutritt weiterwachsen. Verfasser verfolgte diese Entwicklung auf Objectträgerculturen, ebenso wie auch die Keimung der Sporen, welche auch nach langer Zeit unter Luftzutritt stattfindet. Während die sterilen *Bacillen* durch Eintrocknen ihre weitere Entwicklungsfähigkeit einbüssen, rufen solche trockne Substanzen, in denen zuerst Sporen gebildet wurden, Milzbrand hervor. Die *Bacillen* finden sich nicht bei allen zu den Versuchen benutzten Thieren im ganzen Blute; bisweilen findet man sie in der Milz in den Zellen. Daran schliessen sich allgemeine Betrachtungen über Infectionskrankheiten.

K. P.

Vorläufige Mittheilung.

In der Literatur-Angabe über die Winterfärbung immergrüner Pflanzen wird gewöhnlich (vide z. B. die jüngste Abhandlung hierüber von Haberlandt in den Sitzungsberichten der k. k. Academie der Wissenschaften in Wien, April-Heft 1876) angeführt, dass nach H. von Mohl zuerst Askenasy diesem Gegenstande Beachtung geschenkt hat. Dieses ist nur richtig, soweit es die botanische Literatur betrifft. Dagegen finden sich in der forstwissenschaftlichen Literatur unter dem Titel „Schütte" vielfache hieher gehörige Angaben. Alers (Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 1853. pag. 81) z. B. hat die Zerstörung des Chlorophylls im Frühjahre dadurch zu erklären versucht, dass zu dieser Zeit das Licht stärker wirkt, so dass die Zersetzung in den gelben Farbstoff zu rasch vor sich geht. Im nächsten Monat wird unter dem Titel: „Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer und Föhre" eine Monographie erscheinen, in welcher ich die Literatur über diesen Gegenstand (incl. Winterfärbung) ausführlich zusammengestellt habe.

Weihenstephan (Oberbayern) 20. Jan. 1877.

Dr. Gg. Holzner,
k. b. Professor.

Personalnachricht.

Am 12. Januar starb der um die botanische Wissenschaft hochverdiente Prof. Dr. W. Hofmeister, Direktor d. bot. Gartens in Tübingen, seit dem Jahre 1850 Mitglied der k. b. Gesellschaft.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

5. Der Gartenfreund. Herausgegeben von der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Wien 9. Jahrg. 1876.
6. Monatsschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues. 19. Jahrg. Berlin 1876.
7. La Belgique horticole. 1876. Liége.
8. Botanische Zeitung, redigirt von A. de Bary und C. Kraus. 34. Jahrg. 1876.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 5. Regensburg, 11. Februar 1877.

Inhalt. A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. (Fortsetzung.) — Dr. E. Duby: Diagnosis Muscorum novorum. — Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. — Personalnachricht. — Anzeige. —

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

(Fortsetzung.)

Wenn also bewiesen ist, dass alle Krümmungen durch die Reizung mit einem Zuwachse verbunden sind, so ist die erste auf dem Wege zur Lösung stehende Frage, welche Theile der Drüsen und Blätter die unmittelbare Reizung zu empfangen fähig sind? Bezüglich dieser Frage haben wir zwei einander widersprechende Angaben von Nitschke und Darwin. Nitschke beweist, dass alle Theile, sogar die untere Fläche der Blattspreite, die Eigenschaft besitzen, die unmittelbare Reizung zu empfangen. Darwin im Gegentheil behauptet, dass solche Empfindlichkeit nur in den Drüsen, d. h. nur in ihren schleimigen oberen Theilen vorhanden ist, — dass andere Theile gar nicht empfindlich sind und nur durch die Transmission der Reizung gereizt sein können. Auf Grund meiner Beobachtungen kann ich die Angaben von Darwin bestätigen, dass nur die Köpfchen der Drüsen die unmittelbare Reizung empfangen können. Ich befestigte an die Drüsenstiele kleine Stückchen Fleisch, hing auf sie Platindraht, etc. und bekam keine Krümmungen; starke Biegungen rufen auch solche Krümmungen nicht hervor, welche sich einmal geäussert haben, sich nachher vergrösserten, obleich sie in Folge dieser Biegungen nicht in ihrer früheren Lage blieben, doch vergrösserten sich die Krümmungen nicht — und dadurch sind sie von ganz anderer Art; sie sind jenen Krümmungen analog, welche von Hofmeister entdeckt und von Prillieux genau untersucht wurden; sie sind mit den Krümmungen durch die Reizung nicht vollständig identisch.

Durch Uebergabe der Reizung, von der Drüse ausgehend, kann jeder Theil des Blattes gereizt werden und eine entsprechende Krümmung machen, — der Blattstiel ausgenommen.

Ueber die Art der Transmission der Reizung von einer Stelle zur anderen und im Einzelnen über das die Reizung leitende Gewebe sind verschiedene Meinungen ausgesprochen worden; jede beruht auf den zum Theil ganz gleichen, aber verschieden gedeuteten Versuchen. Um sich die Ursache dieser Widersprüche zu erklären, muss man zuerst diese Meinungen mit den Beweisen jeder Partei hier darlegen — und ich thue das in chronologischer Folge ihres Erscheinens.

Nitschke meint, dass die Reizung nach allen Richtungen sich centrifugal von der Empfangsstelle fortpflanzt und dass die Drüsen immer auf die Seite, von welcher die Reizung ausgeht, sich neigen und dabei radial zur Ausgangsstelle der Reizung, wie zum Centrum. Was das die Reizung leitende Gewebe betrifft, so spricht sich Nitschke darüber nicht aus, aber nach allem, was er schreibt, kann man annehmen, dass er alle Gewebe als leitende anzuerkennen geneigt ist.

Ziegler[1]) im Gegentheil behauptet, dass die Reizung ausschliesslich durch die Fibrovasalstränge fortgeleitet ist, — und namentlich durch Spiralgefässe, welche in die Gipfel der Drüsen gelangen. Darauf sich stützend, dass in der Blattspreite von *Drosera intermedia* drei parallel laufende Systeme von Fibrovasalsträngen verlaufen, welche nur bei dem Gipfel der Spreite und bei dem Rhizom sich verbinden, und alle Verzweigungen jedes Systems keine Anastomosen mit den Verzweigungen anderer Sy-

---

1) M. Ziegler. Sur la transmission de l'irritation d'un point à un autre dans les feuilles des Drosera, et sur la rôle que les trachées paraissent jouer dans ces plantes. Comptes rendus. 1874. Tome LXXVIII, p. 1417.

steme haben, machte er folgenden Versuch: er zerschnitt bald das eine, bald das andere Randsystem der Fibrovasalstränge in der Mitte der Lamina und reizte darauf an der Einschnittshöhe jene Drüsen, in welche das Gefäss aus dem mittleren System von Gefässen einging. In diesen Fällen reizten und krümmten sich nur jene Randdrüsen, welche sich über der Einschnittstelle befanden; die niedriger liegenden Drüsen blieben intakt. Ziegler erklärt diese Erscheinung dadurch, dass hier die Reizung sich durch das mittlere System von Gefässen entlang geleitet hatte und durch den oberen Verbindungszweig zu dem Randsystem gelangte, wo die entsprechende Wirkung geschah. Weiter bemerkte er, dass sich die in gleichen Entfernungen von der Reizungsstelle befindenden Drüsen scharf unterschieden: die höher von der Einschnittstelle stehenden waren gekrümmt, die niedriger stehenden — blieben gerade; wenn die Uebermittelung der Reizung durch das Parenchym ginge, so wäre solcher Unterschied unmöglich.

Darwin[1]) behauptet auch, dass die Reizung sich centrifugal nach allen Richtungen verbreitet, dass die Krümmung der Drüsen immer nach jener Seite stattfindet, von welcher die Reizung ausgeht und dabei streng radial beziehentlich zu der Quelle der Reizung; aber die Schnelligkeit der Uebermittelung ist nicht gleich in Längs- oder Querrichtung: längs der Lamina (d. h. nach der Richtung der Stiellänge) geht die Uebermittelung rascher, als in querer Richtung (entgegengesetzt der Richtung der Verlängerung des Stieles), — obgleich die Entfernungen fast gleich sind, da die Spreite von *Drosera rotundifolia* L., mit welcher Darwin arbeitete, fast rund ist. Was das die Reizung leitende Gewebe betrifft, so meint Darwin, dass als solches das Parenchym des Blattes anerkannt werden muss, — und nicht die Gefässstränge, — in welcher Hinsicht er mit Ziegler nicht übereinstimmt, worüber er selbst in einer Randbemerkung spricht. Die Gründe, welche ihn gezwungen haben einen solchen Schluss zu ziehen, bestehen in Folgendem: Als am wichtigsten muss man jene Erscheinungen betrachten, dass, wenn man eine der Randdrüsen reizt, so krümmen sich die ihr benachbarten Drüsen von allen Seiten streng radial zu ihr und weil von ihr nur ein einziges Gefäss ausgeht, welches mit den anderen sich so vereinigt, dass die Reizung, längs des Gefässes gehend einen grossen Umweg machen

---

1) L. c. Seite 227.

muss, bevor sie zu den die gereizte Drüse umgebenden Drüsen gelangen konnte, — so ist es klar, dass in diesem Versuche die Reizung strahlenweise in alle Richtungen ging und nicht durch die Elemente des Fibrovasalstranges, sondern durch das Parenchym; weiter, die Reizung, längs des Gefässstranges gehend, musste allen am Wege stehenden Drüsen übergeben werden — was man nicht bemerkt. Da aus diesen Versuchen, zuerst von Nitschke gemacht und nachher von Darwin bestätigt, sich erwies, dass die Krümmung von Drüsen sich nicht immer zum Centrum der Blattspreite richtet, sondern auch seitenwärts (wenn die Quelle der Reizung seitwärts liegt), so giebt folglich dieser Versuch einen Beweis dafür, dass die Reizung durch das Parenchym geht: sie kann also zur Drüse von verschiedenen Seiten gelangen und jene Seite, welche zuerst gereizt war, macht die Krümmung in der Richtung nach der Seite der ersten Reizung. Den Unterschied in der Schnelligkeit der Uebermittelung längs und quer des Blattes erklärt Darwin dadurch, dass die Parenchymzellen längs des Blattes verlängert und in querer Richtung zusammengedrückt sind und daher muss die Uebermittelung in querer Richtung schon dadurch langsamer sein, dass in dieser Richtung die Reizung durch zahlreichere Querwände durchdringen muss, als in der Längsrichtung, — um eine und dieselbe Strecke zu machen. Darwin wiederholte die Versuche von Ziegler (an *Drosera rotundifolia* L.), bekam gleiche Resultate, wie Ziegler, und nichts destoweniger zog er die oben angeführten Schlüsse.

In dem gegebenen Falle ist es merkwürdig, dass zwei Naturforscher, ganz dieselben Versuche machend und ganz zu denselben Resultaten gelangend, aus ihnen vollständig widersprechende Schlüsse ziehen. Schon nach dem Erscheinen des Werkes von Darwin, sprach sich Morren [1]) in seiner Rede vor der Academie in Bruxelles dafür aus, dass die Reizung über die Parenchymzellen geht und nicht durch die Elemente des Fibrovasalstranges; die entgegenstehende Meinung von Ziegler und Heckel [2]) (welcher dieses für andere reizbare Pflanzen beweist) betrachtet er als jedes sicheren Grundes entbehrend.

---

1) La théorie des plantes carnivores et irritables, par E. Morren. Bruxelles 1875. 8°, pag. 46—47.

2) Ed. Heckel. „Du mouvement végétal.“ Nouvelles recherches anatomiques et physiologiques sur la mobilité dans quelques organes reproducteurs des phanerogames. Paris 1875. Diese Untersuchungen von Heckel enthalten einige interessante Beobachtungen, welche Anlass geben können zu neuen Schlüssen betreffend das Wesen der Reizung.

Während meiner Untersuchungen über die Mechanik der Bewegungen von *Drosera* (im Sommer 1875) machte ich viele Versuche zur Erforschung der Art der Uebermittelung der Reizung und kam zu Schlusse, dass namentlich Fibrovasalstränge die Leiter der Reizung sind; die Beweise von Darwin konnten meinen Schluss nicht erschüttern. Ich wiederholte die Versuche von Ziegler an *Drosera intermedia*, so wie auch an *D. longifolia* und *D. rotundifolia;* das Studium ihrer Nervation zeigte, mit den Angaben von Ziegler, Nitschke [1]) und Darwin übereinstimmend, dass in der Spreite von *Drosera* drei isolirte Systeme von Fibrovasalsträngen vorhanden sind, welche nur am Gipfel der Blattlamina vermittelst eines Querzweiges sich vereinigen, und dass es ausserdem entweder in der Lamina, oder sogar im Blattstiele keine Verbindung von Systemen giebt, so dass, wenn man vorsichtig mit der Lancette diese obere Anastomose (Verbindung) durchschneidet, sehr leicht alle drei Systeme von einander vollständig isolirt werden. [2]).

Die Gefässe an verschiedenen Stellen des Blattes aufschneidend und bald eine, bald andere Drüsen reizend, erhielt ich immer Resultate, denen von Ziegler ähnlich: die niedrigeren Stellen als die Einschnittstelle von Hauptzweigen des Gefässstranges blieben fast immer wie paralysirt; bisweilen war es auch so, dass die nächsten Drüsen sich krümmten, obschon sie die Reizung vermittelst der Gefässe nicht erhalten konnten, — aber diese Reizung erstreckte sich nicht weiter als auf die nächste Reihe von Drüsen und doch auch hier krümmten sich nicht alle Drüsen, — aber dafür bewegten sich mitunter auch einzelne Drüsen der zweiten concentrischen Reihe. Alle diese Versuche machten einen solchen Eindruck, dass die Reizung in normalen Fällen (d. h. in unverletzten Blättern) fast ausschliesslich durch die Elemente des Fibrovasalstranges übermittelt wird, und dass

---

1) Bot. Ztg. 1861. Tafel IX, Fig. 1. zum Aufsatze: „Anatomie des Sonnenthaublattes“ (*Dros. rotund.* L.)

2) Ziegler empfiehlt zum Studium der Nervation des Blattes die ziemlich mühsame Methode seines Trocknens, Durchtränkung mit Chloroform und canadischem Balsam; ich konnte nach seiner Methode keine vollständig guten Präparate bekommen; viel leichter kann man sie erhalten, wenn man die Blätter vorläufig im Alkohol am Lichte entfärbt und nachher im Wasser gewaschen im Aetzkali mittlerer Concentration legt und dabei die Temperatur circa 60° so lange hält, bis sie vollständig durchsichtig werden; auf diese Weise, nach entsprechendem Waschen im Wasser, bekam ich solche Präparate, welche nichts zu wünschen übrig liessen.

sie in verletzten Blättern auch durch das Parenchym sich verbreitet. Sogar die Versuche von Darwin aufmerksam betrachtet, kann man sich leicht überzeugen, dass das Einschneiden des Fibrovasalstranges eine starke Verlangsamung der Uebermittelung der Reizung zur Folge hatte (Seite 225, Versuch Nr. 2), was die Vermittelung des Fibrovasalstranges in normalen Fällen beweist. Einige Versuche von Darwin sprechen sogar entschieden gegen ihn. Zum Beispiel auf der Seite 213 theilt er mit, dass wenn man ein Stück Fleisch auf den Gipfel der Randdrüse legt, so tritt die Reizung der benachbarten Drüsen nicht früher ein, als bis diese Randdrüse sich so gekrümmt haben wird, dass sie die Gipfel der mittleren Drüsen berührte und dann den Impuls, von der Mitte der Spreite ausgehend, auch in die Bewegung benachbarter Drüsen bringt. Es fragt sich nun: warum geschah nicht die Uebermittelung der Reizung durch Parenchymzellen, welche zwei benachbarte Randdrüsen von einander trennen — sie stehen sehr nah an einander, sie sind von wenigen Parenchymzellen getrennt? Auf derselben Seite steht weiter, dass wenn man alle innere Drüsen wegnimmt, so ist es durch die Reizung der einen Randdrüse gar nicht möglich, durch Uebermittelung die benachbarten Randdrüsen zur Krümmung zu bringen.

Weiter führt Darwin selbst einige bemerkenswerthe Fälle der Uebermittelung der Reizung durch die Fibrovasalstränge an. Namentlich, die Drüsen seitwärts irgend einer Seite reizend, bemerkte er, dass bisweilen entferntere Drüsen, auf der Achse des Blattes (auf der Verlängerung des Stieles) stehende, auf beiden Seiten, sich krümmten, indem die näher stehenden, aber seitwärts, nicht auf der Verlängerung des Blattstieles; sich nicht krümmten; es ist klar, dass sich hier die Reizung mit grösserer Leichtigkeit durch die Nerven und nicht durch das Parenchym fortpflanzte. Mir scheint es, dass es genug ist nur einmal die Wirkung des Zerschneidens des Nerves zu sehen, wenn die hintere Partie des Blattes bewegungslos bleibt (wie Darwin betreffend sich ausdrückte, wie beim Thiere bei welchem das Rückgrad zerbrochen ist,) um sofort die Meinung zu haben, dass die Fibrovasalstränge die Reizung übermitteln. Darwin selbst hatte die Gelegenheit sich zu überzeugen, wie es wichtig ist den Nerv vollständig zu zerschneiden, um ein reines Resultat zu bekommen (Seite 226, Versuch Nr. 4 und folg.): auf einer Seite war der Nerv nicht vollständig zerschnitten, es blieben gestreckte die Gefässe umgebende Zellen unberührt — und hier sofort erfolgte die Krümmung.

Mir scheint es, dass der berühmte Morpholog aus den Versuchen von Ziegler und seinen eigenen solchen Schluss deshalb gezogen hat, weil er nicht scharf genug zwei verschiedene Begriffe getrennt hat: die Uebermittelung des Reizes und die Reizung selbst und deshalb hat er nicht unterschieden: die Gewebe, welche die Reizung fortleiten, und diejenigen, welche sie empfangen, d. h. die gereizt werdenden. Aus dem, was ich selbst beobachtet habe und aus jenem, was von Ziegler und Darwin darüber geschrieben ist, denke ich, kann ich den sehr wahrscheinlichen Schluss ziehen, dass die Uebermittelung des Reizes vermittelst des Fibrovasalstranges geschieht, aber die Reizung selbst auf die Parenchymzellen wirkt.

Alle Erscheinungen der Uebermittelung der Reizung machen einen solchen Eindruck, als ob die reizende Kraft, von irgend einer Stelle ausgehend, denjenigen Weg zu ihrer Verbreitung sucht, welcher ihr geringere Hindernisse entgegensetzt. Ich will keine vollständige Analogie ziehen, aber es scheint mir, dass die Reizung in Betreff der Verbreitung (Uebermittelung) viel Aehnlichkeit mit dem galvanischen Strome darstellt, welcher immer nach den besten Leitern geht und wenn durch sie der Gang erschwert wird, so wählt er einen anderen Weg, nach den schlechteren Leitern. Als solchen guten Leiter muss man den Fibrovasalstrang betrachten, — als weniger guten — das sich reizende Parenchym, nach welchem sich die Reizung auch leiten kann, wenn der gewöhnliche Weg erschwert ist. Dass die Reizung auch durch das Blattparenchym geleitet ist, das ist dadurch bewiesen, dass die Reizung bisweilen sich so verbreitet, dass die Drüsen nicht zum Centrum des Blattes, sondern zum Ausgangspunkte der Reizung (d. h. auch seitwärts) sich krümmen, — und noch dadurch, dass sich solche Organe krümmen, welche aus mehreren Parenchymschichten bestehen, wo also die Reizungskraft von einer Schicht zur andern übermittelt sein muss, dass das Organ sich krümmen konnte. Aber es ist unzweifelhaft, dass die Reizung viel leichter durch den Fibrovasalstrang sich verbreitet; durch das Parenchym leitet sie sich nur dann, wenn sie stark genug ist und jedenfalls auf kurze Entfernung; das beweisen alle Versuche mit Einschneiden von Strängen, wann der untere Theil des Blattes immer wie paralysirt sich erwies; die Erklärung von Darwin, dass er als solches dadurch sich erwies, dass man beim Zerschneiden immer viel Parenchym zerstört, ist leicht dadurch beseitigt, dass man leicht einen solchen Einschnitt machen kann, bei welchem das Parenchym fast nicht zerstört wird; selbst beim unvorsichtigen Einschneiden zerstört man nicht mehr als 2—3—5% der Gesammtquantität des sich auf jedem gegebenen Querschnitte befindenden Parenchymgewebes, — das ist eine so geringe Quantität, dass man sie nicht zu erwähnen braucht. Folglich, wenn die Uebermittelung durch das Parenchym geschähe — so wäre kein Grund vorhanden den unteren Blatttheil paralysirt erscheinen zu lassen, was immer der Fall war. Zuletzt sah Darwin selbst, dies bemerkte auch Ziegler, dass zwei Drüsen, in gleichen Entfernungen von dem Reizungspunkte sich befindend, mit verschiedener Schnelligkeit sich krümmten, wenn in eine von ihnen die Reizung vermittelst des Fibrovasalstranges näher als in die andere übermittelt sein konnte.

Weiter verweist Darwin zur Bekräftigung seiner Meinung auf *Dionaea muscipula* und *Aldrovanda vesiculosa,* welche letztere auch Cohn untersuchte und zum Schlusse gelangte, dass das Parenchymgewebe die Reizung empfängt, darauf sich stützend dass in den sich zusammenschliessenden Blättern keine Elemente von Fibrovasalsträngen existiren. Es ist zweifellos, dass bei *Aldrovanda vesiculosa* das Parenchym die Reizung bekommt und dass in seinen Blattflächen keine Elemente von Fibrovasalsträngen existiren, — und dennoch giebt es keinen Zweifel darin, dass auch hier die Reizung durch das Parenchym langsam sich verbreitet, weil auf dem grossen Blatte von *Dionaea* nur 6 reizbare Härchen sind, während an der Lamina von *Aldrovanda vesiculosa,* welche um 7 Mal kleinere Dimensionen besitzt, Darwin selbst ungefähr 30 reizbare Härchen zeichnet. Es ist klar, dass die Reizung von einem Härchen ungenügend ist, um sie auf die ganze Spreite zu übermitteln und wenn sie sich übermittelt, so sehr langsam, weil es eine besondere Anpassung giebt (die grosse Zahl von Härchen), in Folge dessen das Thier unvermeidlich zugleich mehrere Härchen berührt. Was die Hinweisung auf *Dionaea* betrifft, so werden wir uns bei Besprechung der Mechanik der Bewegung dieser Pflanze ihr zuwenden.

Das Wesen der Reizung, d. h. die Kraft, welche gewisse Zellen sich zusammenzuziehen zwingt, ist uns unbekannt. Obwohl Darwin im 10. Capitel dieser Frage einige Seiten widmet, spricht er doch seine Meinung nicht aus und legt blos jene zahlreichen Erklärungen von dieser Erscheinung dar, welche zur Zeit möglich sind. Schon diese grosse Zahl von Erklärungen zeigt, dass zur Zeit keine wirkliche Erklärung existirt. Einige Betracht-

ungen über das Wesen der Reizung erlaube ich mir bei Darlegung meiner Untersuchungen über *Dionaea* anzuführen.

Ueber die Ursachen und die Mechanik der umgekehrten Bewegung (d. h. Wiederausbreitung) des Blattes s. später im Capitel über *Dionaea*.

(Fortsetzung folgt.)

Diagnosis Muscorum novorum,

quos die 7. Dec. 1876 Societati Physicae et Historiae naturalis Genevensis, cum iconibus et descriptionibus communicavit

Doct. J. E. Duby.

1. *Bartramia (Philonotis) Henoni*, dense congesta, caulibus erectis parce ramosis flexuosis 2—3 centim. altis basi fusco-lutescentibus et basi foliorum obtectis, foliis confertis inordinatis intertextis flexuosissimis basi lanceolatis ovato-lanceolatisve margine involutis longissime subulatis 5—7 millim. longis subula grosse serrata, nervo apicem attingente, cellulis basilaribus fuscescentibus ovatis, superioribus anguste linearibus sensim abbreviatis quadratis et demum (in subula) minutis confertissimis, terminali acuminata; perich. non diversis; seta laterali basi pilis longis angustissimis hirta cylindrica laevi dilute purpurascente erecto-incurva 1$^1/_2$ centim. alta; capsula primo viridescente dein fusca atrofuscave globoso-cylindrica basi truncato-impressa incurva difformi striato-sulcata vix 1—2 millim. lata et alta; operculo plano medio mammillato mammilla minuta; peristomio duplici, externi dentibus 16 rufofulvis pugioniformibus laxe trabeculatis, interni paulo brevioris e membrana alta pellucidà sedecies plicata ad dimidiam circiter partem in processus latos acuminatos hiantes approximatos fissa, ciliis 2 tenuissimis interjectis. — In locis humidis ad Skouno Japoniae ad terram et lapides detexit Dr. Hènon — Aff. *B. longifoliae* Hook., sed duplo minor et caracteribus designatis diversa.

Henoniella nov. Gen.

Calyptra campanulata basi fimbriata. Peristomium simplex dentibus per paria dispositis aequidistantibus longissimis in conum non dispositis filiformibus rigidis integerrimis homomorphis non trabeculatis. — Plantulae cespitosae erectae julaceae. —

Aff. Pilopogoni sed calyptra campanulata fimbriata non pilosa. — In honorem Doct. Henon plantulae elegantissimae detectoris denominata.

2. *H. Japonica* dense cespitosa viridi-grisea a basi ramosa ramis $1^1/_2$—$2^1/_2$ centim. altis dense foliosis rigidis, foliis erectis dense imbricatis strictis anguste lanceolatis elongatis concavis margine involutis integerrimis, nervo luteo in pilum diaphanum longum basi latum sensim attenuatum laxe serrato-dentatum terminato cellulis regulariter seriatis angustis basi folii paulum latioribus vacuis, in parte superiore quadratis dense et eleganter chlorophyllosis; fol. perichaet. similibus sed cellulis latioribus magis diaphanis nervo ad apicem latiore vix ultra folium producto; seta erecta purpurea flexuosa 10—15 millim. alta laevissima; capsula erecta a basi latiore sensim angustata ovato-elongata striata fusco-purpurea 2—3 mm. alta; operculo longe acuminato capsulam aequante; peristomii dentibus per paria approximatis longissimis erectis striatissimis homomorphis amaene purpureis per omnem longitudinem interne granulosis; operculo e basi brevi longe aciculari; calyptra campanulata e basi brevi grisea in conum elongatum angustum terminata partem superiorem capsulae tantum obtegente. — Ad terram ad clivos boreae expositos prope Skouno Japoniae detexit Dr. Henon. — Planta elegantissima. Calyptra facile cum operculo decidua.

3. *Orthotrichum coralloides,* laxe cespitosum intricatum ferrugineum rigidissimum, caulibus procumbentibus subfruticulosis minutis, fasciculis vix 1—2 millim. latis globosis foliorum minimorum dense congestorum obtectis ramos erectos rigidos plus minusve elongatos 1 ad $1^1/_2$ centim. altos emittentibus foliis minutis crispatis deformibus laxiusculis munitis, ad apicem ramulos divaricatos simplices aut denuo dichotomos 2—6 millim. longos divaricatos producentibus; foliis imbricatis siccitate crispatis elongato-lanceolatis acutis integerrimis margine convolutis nervo lato usque ad apicem percursis, cellulis basilaribus interdum ovatis dein anguste linearibus, mediis elongato-linearibus confertis dein quadratis et in parte apicali minutissimis confertissimis opacis; capsulis foliis perichaetialibus similibus sed magis coloratis immersis haec vix superantibus in lateribus ramorum superiorum et axillis ramulorum sitis sessilibus ovatis ovato-globosisve, capsula gymnostoma fusca, operculo convexo apiculato cum calyptra conica acuminata pilis flexuosis longissimis ascendentibus vestita deciduo. Parasiticum ad arbores in oppido Aryat provinciae de Baluca Philippinarum de-

texit Padre Llanos. — Corallum demissum ramosum plantula rigidate refert. Operculum minutum cum calyptra deciduum difficillime perspiciendum. Calyptra usque ad medium capsulam obtegens. Antheridia rubra ad basin capsulae sita a basi ovato-elongata ad apicem dilatata.

4. *Schlotheimia fornicata* repens longe expansa et crustas densissimas primo virides demum ferrugineo-brunneas efformans nitens, cespitibus appressis, caulibus erectis ramosis ramos 2—3 cylindraceos 2—4 millim. altos agglomeratos emittentibus obtectos foliis densissime imbricatis siccitate crispatis elongato-laxe-linearibus ad apicem involuto-fornicatis et exinde emarginatis, nervo crasso fere usque ad apicem attingente et tunc subito evanescente, cellulis confertissimis versus basin breviter linearibus utrinque truncatis, mediis rhomboideis in lineas omnino regulares dispositis, versus apicem ovatis minutissimis; foliis perichaetialibus similibus; setae brevis vagina pilis longis obsita, capsula post lapsum calyptrae non minime evoluta in formam longi pili albi persistentis; calyptra splendida basi intense lutea versus apicem nitente 2—2$^1/_2$ millim. longa anguste conica acuminata laevi basi in fimbrias 4—5 latas setam adpresse cingentes divisa. — Ad arbores in sylvis Mauritianis detexit D. de Robillard. — Aspectus valde singularis. Affin. *Schl. Robillardi* sed colore et foliorum forma peculiari omnino distincta. Capsulam maturam videre non liquit.

5. *Schlotheimia Robillardi,* dioica late et densissime extensa parva cespitibus ferrugineis vix 5—6 millim. altis compactis ramosis ramis contortis in parte superiore viridibus, foliis siccitate tortis elongato-ovatis minutis integerrimis margine involutis, nervo crasso folii limbo subconcolore ultra folium in mucronem producto, cellulis confertissimis, inferioribus humidis auguste ovatis, superioribus minutissimis ovato-globosis globosisve: paerichaetialibus similibus sed etsi mucronatis nervo non producto; seta brevi vix 5—6 millim. alta erecta inflexa purpurea; capsula cylindrico-elongata angusta seta sublongiore 3 millim circiter longa cinnamomea laevi; operculo dilutiore e basi conica elongato-acuminato recto, peristomii duplicis dentibus linearibus elongatis obtusis granulosis subopacis fragilibus linea verticali notatis transversim tenuissime lineolatis, interni brevioris processibus linearibus truncatis pellucidis verticaliter lineolis 4—5 elegantissime granulatis parallelis exaratis; calyptra glaberrima dein ferruginea versus basin fimbriis 6—8 latis incurvatis setam anguste cingente. Ex

Mauritii insula misit D. de Robillard. — Aff. *Schl. Pabstianae* C. M. bot. Zeit. 13 p. 764 et *S. nitidae* Schw! sed caracteribus laudatis omnino distincta. Caps. evacuata non plicata; calyptra non scabra.

6. *Pterobryum imbricatum*, caule primario horizontali serpente tenui radicellis onusto emittente caules secundarios nudos erectos 6—8 centim. altos foliis squamosis pellucidis appressis involventibus dilute lutescentibus demum caducis onustos ad extremitatem fasciculum densum 2—4 centim. attingentem ramorum numerosorum inordinate dispositorum 2. 3. 4 ramulosorum angustorum teretium 2—3 centim. longorum foliis densissime imbricatis in strias 2—4 profunde exaratas obtectorum lutescentium expansos; foliis caulium secundariorum et ramulorum inferioribus late ovatis pellucidis late 1—2 nerviis integerrimis acutis obtusisve; cellulis confertissimis late linearibus, inferioribus exacte elongato-parallelipibus, superioribus irregularibus; foliis superioribus plus minus late lanceolatis acuminatis a medio grosse serratis concavis acutis nervo prominulo fere usque ad apicem producto, cellulis confertis anguste lineari-lanceolatis obtusis ad apicem subovatis; fol. perich. intimis late ovatis globosisve mox acutis mox truncatis acuminatis enerviis integris, cellulis densissime congestis crassioribus infimis late ovatis fuscis, superioribus angustioribus; capsulis brevissime pedicellatis ramulis minutis ad truncum praecipuum immersis. Caetera desunt. — In sylvis humidis vallis Swaideni in vicinio Skouno Japoniae detexit Dr. Henon infeliciter cum capsulis immaturis; caracteribus indicatis tamen ab omnibus aliis Pterobryis distinctum.

7. *Hypnum galerulatum*, tenerum luteo-viride prostratum in cespites densos late intertextum caulibus elongatis filiformibus flexuosis laxe et inaequaliter pinnatim ramosum; foliis minutis laxis undequaquam directis erectis erecto-patentibusve a basi lanceolata plano-concava elongato-subulatis e basi laxissime in parte superiore tenuiter serratis, nervo valido ad medium evanescente, cellulis laxis rhombeo-lanceolatis plus minus elongatis apicali solitaria elongatiore basi 2 munita, basilaribus aliquot ovatis crassioribus; perichaet. angustioribus filiformi-elongatis contortis integris cellulis laxissime elongatis inferioribus pellucidis grossis ovatis obtusis: setis elongatis firmis erectis flexuosis saepe 2 approximatis 2 circ. centim. altis intense purpureis contortis laevibus; capsulis aequalibus elongato-cylindricis erectis inflexisve purpureis $1^1/_2$ circ. millim. longis; operculis brevibus vix ter-

tiam capsulae partem aequantibus e basi latiore late cylindrico-conica apiculo brevissimo terminatis in formam galeri (gall. bonnet de nuit); peristomio multo dilutiore sicco valde expanso, externi dentibus latis longe pugioniformibus ad apicem vix sensim dense trabeculatis, interni processibus externum aequantibus lutescentibus latis fenestratis demum disruptis et sejunctis, ciliis interjectis 2—3 gracillimis. — In ins. Mauritiana detexit et misit D. de Robillard. — Aff. *H. Surinamensi* Dozy et Molk. prod. fl. bryol. Surin. p. 25 t. 14 sed valde diversum et a fere omnibus forma peculiari operculi distinctum.

(Finietur.)

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

V. Lichenen aus Texas.

(Fortsetzung von Flora 1875 p. 63.)

Herr J. Boll, seit einigen Jahren in Dallas, in Texas wohnhaft, welcher neben seinem eifrigen und so erfolgreichen Einsammeln für zoologische Collectionen, auch den Pflanzen seine Aufmerksamkeit widmet, hatte die Güte in dortiger Gegend ein Päcklein Lichenen für mich aufzunehmen, deren Untersuchung folgendes Resultat ergab.

43. *Usnea trichodea* Ach. var. *ciliata* Müll. Arg., thallus more *U. trichodeae* tenuis, laevis et albido-cinereus, at longe aut longissime ramigerus et more *U. longissimae* dense fibrillosus; apothecia parva, 1½—3 mm. lata, raro diametro 6 mm. attingentia, ambitu ciliis 3—8 circ. 2—5 mm. longis ornata, dorso subinde pauci-fibrilligera et elongatione ramilli deflexi saepius praedita, discus glauco-albidus v. albo-carneus; sporae ellipsoideae v. subgloboso-ellipsoideae, 5—8 μ longae. — Habitat ad ramos et ramulos arborum prope Dallas, Texas, cum *U. angulata* Ach. et *U. barbata* v. *strigosa* Nyl.

44. *Parmelia hypotropa* Nyl. var. *sorediata* Müll. Arg., thallus ore eodem modo sorediosus ac in *P. perlata* v. *sorediata* Schaer., subtus et supra caeterum ut in forma genuina speciei. — Apothecia circ. 6 mm. lata, margo demum crenatus v. lacero-dentatus, discus pallide fuscescens. Sporae in ascis parvis circ. 9—12 μ longae, 5—7 μ latae. Gonidia diametro 5—10 μ aequantia. — Habitat arboricola in Texas

prope Dallas, ubi cum forma normali abundanter fructificante parcam et pro parte fertilem legit egregius J. Boll.

45. *Parmelia Bolliana* Müll. Arg., thallus orbiculari-expansus, laxe adnatus, laciniato-divisus, cinereus, laciniae breviusculae aliae sinuato-lobatae latiusculae subplanae dense reticulatim rugosae, hinc inde obsolete granuloso-sorediellae, aliae praesertim centrales irregulariter et breviter subpalmato- v. digitato-multilobulatae, lobuli divergentes, subadscendentes, laeves, simplices v. iterum sinuato- 2—3-lobulati, apice albescentes, caeterum haudarediello-punctati, pagina infera totius thalli alba v. argillaceo-albescens, margine nuda et nitidula, caeterum rhizinis sparsis albis v. albidis brevibus obsita; apothecia sparse superficialia, sessilia, margo integer, mox leviter sphinctrino-plicatus, dein minute subcrenatus, ipse ut et facies dorsalis hinc inde maculis v. verruculis albidis spurie sorediellus, discus subpallide fuscus; hypothecium et lamina hyalina, epithecium fulvescens, lamina circ. 45 μ alta, asci obovoidei, 8-spori, sporae (simplices, hyalinae) 11—15 μ longae, 5—9 μ latae, utrinque semper late rotundato-obtusae, caeterum latius v. angustius ovoideae v. ellipsoideae; spermogonia nigra, spermatia 4—5 μ longa, cylindrica; gonidia diametro 8—12 μ aequantia. — E grege est *Parmeliae saxatilis*, sed hypoleuca et albido-rhizinosa et aliter divisa, caeterum *P. rudectae* Ach. valde accedens. Omnium proxima est *P. hypoleucites* Nyl., quae ex specim. detectoris prope Orizaba lecto recedit thallo haud distincte reticulato-rugoso, laciniis ultimis non pr. p. dactyloideo-divisis, apotheciis dorso non subsorediato-tuberculatis et dein praesentia sorediorum „pseudocyphelloideorum". Prima fronte facile pro forma tenuiter divisa *Parmeliae colpodis* habenda. Laciniae majores 3—4 mm. latae, totus thallus 4—6 cm. latus. — Habitat truncicola in Texas, in regione Van Zandt County: J. Boll, cui grato animo speciem dicavi.

46. *Parmelia tiliacea* Ach. v. *minor* Müll. Arg., thalli laciniae quam in forma genuina europaea multo angustiores et breviores, 1—1½ v. subinde 2 mm. latae, subimbricatae, irregulariter dichotome et dein pinnatifido-divisae, arcte adnatae, extremitates lobulatae et laeves, partes anteriores dense et distincte irregulariter rugosae, nunc albido- v. saepius virenti-, nunc obscuro-cinereae, intus albae, apothecia badia nitida nuda, margo juniorum integer, demum

crenulatus, sporae 7—11 μ longae, $4^1/_2$—7 mm. latae. — Multo minor est quam *P. tiliacea* v. *rugosula* Leight., et laciniae haud discretae nec subtus longius atro-rhizinosae, unde etiam ab austro-americana *P. sublaevigata* Nyl. recedit. *P. texana* Tuck. demum thallo soredioso et *P. livida* Tayl. apotheciis glauco-pruinosis modice distant. — Habitat truncicola in Texas prope Dallas: J. Boll.

47. *Polyblastia dispora* Müll. Arg., thallus endophloeodes, mox epidermide soluta tenuissime cretaceo-subfarinosus, demum evanescens; perithecia $^1/_4$—$^2/_5$ mm. lata, nonnihil depresso-sphaerica, primum emergentia et thallo albo-velata, superne mox denudata et nitidula, demum tantum dimidia parte v. triente inferiore immersa, inaequaliter integra, i. e. quoad partem immersam tenuiora et nigro-fusca, caeterum nigra, apice minutissime v. non papillata, intus pallida; asci dispori, obovoideo-cylindrici, circ. 55 μ longi, basi stipitiformi-angustati; sporae hyalinae, 13—23 μ longae, 7—9 μ latae, oblongo-ellipsoideae v. juniores ambitu latiores, mox e loculis 4 plus minusve cruciatim divis 16-loculares, sc. loculi 6—8 longitrorsum semel divisi; paraphyses laxe cancellato-ramosae, flaccidae, circ. $1^1/_2$ mm. crassae, nonnihil cum ascis conglutinatae. — A *P. lactea* Mass. praesertim ascis 2-sporis et sporis minoribus et dein peritheciis magis emergentibus magisque demum denudatis differt. Iuxta *Polyblastiam gemellam (Verrucariam gemellam* Nyl. in praesente Flora 1858 p. 381 et Pyrenoc. p. 40) inserenda est, cujus asci etiam dispori, sed perithecia (fide specim. detectoris) minus alte emergentia magisque pulveraceo-velata et sporae duplo et ultra majores. — Crescit corticola in Texas prope Dallas, ubi legit et amice mecum communicavit oculatissimus J. Boll.

Reliqui ejusdem collectionis sequuntur:

Usnea barbata v. *hirta* Fr. — *U. barbata* v. *strigosa* Nyl. (copiose). — *U. angulata* Ach. — *Ramalina calicaris* Fr. — *R. Yemensis* f. *membranacea* (Laur.) Nyl. — *R. tenuis* Tuck. (pulchre et copiose). — *Borrera exilis* Ach. (copiose). — *B. chrysophthalma* Ach.— *Parmelia perlata* v. *ciliata* Schaer. — *P. perforata* Ach. f. — *P. hypotropa* Nyl. (pulchre et copiose) — *Physcia comosa* Nyl. c. fr. — *P. stellaris* Fr. — * *P. stellaris* v. *angustata* Nyl. — *P. obscura* Fr. — * *P. obscura* v. *sciastrella* Nyl. — *P. obscura* v. *adglutinata* Fr. — * *P. pulverulenta* v. *angustata* Nyl. — * *Xanthoria (Thelochistes)*

parietina v. *ramulosa* (Tuck.). — *Candelaria concolor* v. *stellata* (Nyl.). — *Pyxine sorediata* Tuck. — *Lecanora pallescens* Schaer. — *L. pallescens* f. *variolosa*. — *L. caesio-rubella* Ach. (hinc inde cum praecedente simili mixta, sed microspora). — *L. subfusca α vulgaris* Schaer. — * *L. subfusca* v. *glabrata* Ach. — *L. varia* Ach. — *Callopisma haematites* Mass. — * *Pertusaria leioplaca* v. *octospora* Nyl. — *P. melaleuca* Duby — *Lecidea exigua* Chaub. — *Petellaria* (sect. *Bacidia*) *rubella* v. *suffusa* Willey Cat. — * *Blastenia Pollinii* Mass. — *Buellia parasema* Kbr. — *Graphis scripta* v. *serpentina* Schaer. — *Microthelia micula* Körb.

Unter diesen 41 Lichenen sind demnach 5 neue, 7 mit * bezeichnete, die nach H. Willey's List of North American Lichens (1873) noch nicht für die Vereinigten Staaten (im frühern Sinne) aufgeführt wurden, wohl aber zum kleinern Theil schon (Tuckerm. Lichens of Californ. et Willey l. c.) als zur Flora Californiens gehörig constatirt worden sind.

Personalnachricht.

Am 22. Januar d. J. verschied zu Rom der Prof. der Botanik an der k. Universität und Direktor des bot. Gartens G. De Notaris.

Anzeige.

Verlag von **H. Haessel** in **Leipzig.**

So eben erschien:

Chr. Luerssen, Grundzüge der Botanik. **Repetitorium** für Studirende der Naturwissenschaften und Medicin und **Lehrbuch** für polytechnische, land- und forstwirthschaftliche Lehranstalten. Mit 107 vom Verfasser auf Holz gezeichneten Abbildungen. Preis 5 Mark.

Die in erster Linie für Studirende der Naturwissenschaften bestimmten „Grundzüge" sollen den wesentlichsten Inhalt der Vorträge wiedergeben und somit namentlich das in vieler Beziehung verwerfliche „Nachschreiben" ersparen, wie auch als Repetitorium für Examina dienen. Gleichfalls können sie dem Lehrer der Botanik an höheren Lehranstalten (forst-, landwirthschaftlichen und polytechnischen Schulen) als Lehrbuch dienen.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckere
(**F. Huber**) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 6. Regensburg, 21. Februar 1877.

Inhalt. Dr. J. Scriba: Dem Andenken meines Freundes, des Herrn Dr. Friedrich Wilhelm Schultz. — Franz Buchenau: Ueber den Querschnitt der Kapsel der deutschen Juncus-Arten. — Dr. E. Duby: Diagnosis Muscorum novorum. (Finis.) — Zur gütigen Beachtung. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.
Beilage. Tafel III.

Dem Andenken meines Freundes, des Herrn Dr. Friedrich Wilhelm Schultz,

gewidmet von Dr. J. Scriba.

Eine schwere aber doch bedeutsame Zeit war es, alz Fritz Schultz am 3. Januar 1804 zu Zweibrücken das Licht der Welt erblickte. Weniger sind es die Staatsumwälzungen, an die wir hier denken wollen, als gerade der Todesstoss, welchen die spekulativ-philosophische Schule durch die Anhänger der neu aufblühenden exacten Forschung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften erhielt.

Der Vater F. Schultz war Apotheker, die Mutter die Tochter eines Gelehrten, des Rektor Faber. Fritz war der Aelteste von 6 Geschwistern, wurde, trotzdem er entschiedenes Talent zum Malen und gar keine Neigung zur Pharmacie hatte, zum väterlichen Berufe bestimmt, und trat, nachdem er das Gymnasium seiner

Vaterstadt absolvirt hatte, bei Apotheker Glaser in Kusel seine Lehrzeit an. Seinem aesthetischen Gemüthe entsprach nur eine der Pharmacie angehörende Wissenschaft, die Botanik, und Glaser, welcher sofort die Talente seines Lehrlings erkannte, unterstützte ihn auf alle mögliche Weise in seinen botanischen und Zeichenstudien. Auch bat er mehrere Mal dringend dessen Vater, seinen Sohn studiren zu lassen, weil er eher zu allem Andern, als zum Apotheker passe. Schon in dieser Zeit legte er den Grundstein zu seiner berühmten Arbeit: „Beitrag zur Kenntniss der deutschen Orobancheen“, und schrieb seine Abhandlung über *Gagea* und *Circaea.* Nach absolvirter Lehrzeit conditionirte er noch 2 Jahre beim Vater und ein Jahr lang wieder in Kusel, um dann zur Vollendung seiner Studien im November 1827 die Universität München zu beziehen. Noch in Zweibrücken hatte er Wilhelm Ph. Schimper, dessen Vetter Karl Schimper, Alexander Braun, Engelmann, später Arzt zu St. Louis, und Bischoff kennen gelernt, und traf mit diesen Freunden, welche z. Th. damals in München Medicin studirten, auf der Hochschule wieder zusammen. Aus jener Zeit datirt auch die Bekanntschaft mit Dr. J. W. D. Koch, welcher als Kantonsarzt öfters zu Consultationen nach Zweibrücken kam. Aus der hohen Verehrung für diesen hochgefeierten Verfasser der Synopsis Florae Germaniae entstand in späteren Tagen die innigste Freundschaft und ein genussreicher wissenschaftlicher Briefwechsel. Auch Koch's Freund und Mitarbeiter Ziz lernte er kennen und besuchte ihn in Mainz. War ja ausserdem auch damals Zweibrücken der Appellhof für die ganze Mooswelt Europa's, dessen Vorstand Ph. Bruch war, der die 2. Apotheke dort besass. Wenn auch Schultz weniger direkt mit dem Moosmeister in Berührung kam, so waren es doch dessen Gehülfen und Schüler Müller und Fürnrohr, mit welchen er vielfach verkehrte. Die Studienzeit in München erlitt durch den Tod des seit lange kränkelnden Vaters eine Unterbrechung von 1 Jahre, welches er dazu benützte, Familienangelegenheiten zu ordnen, das väterliche Geschäft einstweilen in gute Hände zu bringen und am 15. August 1829 in Tübingen zu doktoriren.

Mit grossem Vergnügen erzählte er mir immer von München, wo er, ausser mit obigen Bekannten, sich mit Agassy, Berthy, Schimper dem Abyssinier und dem älteren Schultes befreundete. Er besuchte mit grosser Vorliebe Schellings und Okens Vorlesungen; zu den genussreichsten Stunden auch zählte er die sogenannten Kränzchen, welche Professor v. Martius seinen Schülern von Zeit zu Zeit gab. Von dort aus machte er mehrere Reisen in die Bairischen, Salzburger und Kärnthner Alpen. Im letzten Jahre wohnte er bei Herrn Professor **Buchner** und arbeitete fleissig in dessen chemischen Laboratorium. Nachdem er im März 1831 das pharmaceutische Staatsexamen gemacht hatte, unternahm er eine grössere Fussreise nach Böhmen und lernte zu Prag **Pressl**, **Opitz**, Graf **Caspar v. Sternberg** kennen und befreundete sich mit dem für die Wissenschaft allzu früh verstorbenen **Corda** und mit **Wagner**. Diese Reise war eine unerschöpfliche Quelle schöner Erinnerungen für ihn. In Erlangen besuchte er auf dem Heimwege den alten Professor **Koch** und in Landshut den Hofrath **Schultes**, mit dem er sehr befreundet war. Zu Hause übernahm er für einige Zeit nur die Verwaltung der väterlichen Apotheke, da er bei seinem wissenschaftlichen Sinn sich in keiner Weise dem trocknen geschäftlichen Theil anbequemen konnte und ein jüngerer Bruder Pharmaceut werden wollte. Politischer Umstände halber, sein Bruder C. H. Schulz bip. wurde damals freisinniger Reden wegen gefänglich eingezogen, besonders aber, um sich seinen Lieblingsstudien ganz hingeben zu können, kaufte er im Jahre 1832 eine kleine Apotheke in Bitsch, musste aber um sich etabliren zu können, ein Examen in Metz bestehen. Um diese Zeit war es, wo er sich seine Lebensgefährtin, **Julie**, geb. **Roos** wählte, welche ihn nach Frankreich begleitete und durch ihren häuslichen Sinn und ihre hohe Bildung sein fortan von schweren Schicksalsschlägen verfolgtes Leben verschönerte, und ihm eine treue Gattin und aufopfernde Pflegerin bis zu seinem Ende war. Schon durch seinen Ueberzug nach Bitsch verlor er einen Theil seines Vermögens, noch mehr aber bei Führung der Apotheke, weil er absolut kein Geschäftsmann war.

Er schrieb fast jedes Jahr Abhandlungen in botanische Zeitschriften, lieferte Beiträge zu Hollandré's Flore de la Moselle, zu Mutel'sFlore française, und zu verschiedenen anderenWerken, machte Reisen nach Metz, Nancy, in die Hochvogesen, in die Pfalz und Hessen, und liess eine Preisschrift, die Flora der Pfalz, drucken, die 1845 gekrönt wurde. Im Jahre 1836 begann er mit der Herausgabe seiner Centurien, Flora Galliae et Germaniae exsiccata, welche jeweils begleitet waren von 1 bis 2 Druckbogen kritischer Anmerkungen von unschätzbarem Werthe. Diese Arbeit ging aber bei seiner Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit sehr langsam von Statten, so dass jährlich nur 1 Centurie erscheinen konnte.

Anfangs der 40ger Jahre verkaufte er sein Geschäft, um ganz ungestört seiner Lieblingswissenschaft leben zu können und widmete von da an seine Zeit und seine Kräfte völlig den botanischen und geologischen Beobachtungen. Als einzige Nebenbeschäftigung hatte er eine Stelle als Professor und Zeichenlehrer am Collège zu Bitsch angenommen. Seine zahlreichen Arbeiten, die theils im eigenen Verlag, theils in der Flora, in den Jahresberichten der Pollichia und anderen Zeitschriften erschienen sind, geben Zeugniss, dass er seinem Wahlspruch: „Nulla dies sine linea“ treu blieb. Dabei führt er einen ausgedehnten Briefwechsel, so zu sagen fast mit der ganzen botanischen Welt. Diese Correspondenz war seine Freude und seine Gesellschaft, da er ganz zurückgezogen in seiner Familie lebte. Im Jahre 1853 zog er im Intresse seiner Kinder nach Weissenburg. Hierbei traf ihn ein Unglücksschlag, welchen er nie ganz verschmerzen konnte. Durch einen Wolkenbruch wurden seine Sammlungen, die auf mehreren Wagen transportirt wurden und gut in Kisten verpackt waren, im wahren Sinne des Wortes decimirt. Auch häuslicher Kummer wurde ihm nicht erspart, ausser seinen sämmtlichen Geschwistern, mit Ausnahme einer armen geistesumnachteten Schwester, musste er auch seine 4 Kinder ins Grab legen sehen, darunter ein Sohn von 17, und eine sehr talentvolle Tochter von 15 Jahren. Nach allen diesen Schicksalsschlägen bedurfte es grossen Muthes, um sich wieder zu fernerem erfolgreichem Leben aufzuraffen. Die liebevolle Pflege der Gattin und seine leidenschaftliche Liebe zur Wissenschaft halfen ihm jedoch auch hierüber hinaus. Er fing, unterstützt von guten Freunden, ein neues Unternehmen an, das Herbarium normale. Seine alten Erfahrungen benützend, zeigte er in diesem Werke, bis zu welchem Grade von Vollkommenheit man ein solches bringen kann.

Aber auch Anerkennung wurde ihm zu Theil, von 15 Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften erhielt er das Diplom als Ehren- oder correspondirendes Mitglied, und von der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen Akademie wurde ihm der Name J. W. D. Koch beigelegt. Im September 1875 wurde er von einem Leiden, welches ihn schon lange bedrohte, befallen, und das Jahr 1876 war ein langes, mühevolles Schmerzensjahr, in welchem sich seine Wünsche in Sehnsucht nach Genesung oder Ruhe theilten. Letztere sollte ihm werden; am 30. Dezember 1876 schlief er sanft ein, ohne sein Ende auch nur einen Augenblick geahnt zu haben. — Zwei Pole waren es, um die sich das

Leben von Schultz drehte, das stille Familienleben und die uneigennützigste Förderung der Wissenschaft. Scharf zu beobachten und streng zu untersuchen, das war die Aufgabe, die er sich gestellt und die er auch ausgeführt hat. Strenge Wahrheitsliebe verbunden mit peinlichem Gerechtigkeitsgefühl waren noch Hauptzüge seines ächt deutschen Charakters, wenn sie ihm auch nicht immer gerade zum Nützen waren. In F. W. Schultz verliert die Welt einen der bedeutendsten Botaniker der älteren Schule, sein Name aber wird mit bleibenden Zügen in die Geschichte strenger, wissenschaftlicher Forschung eingegraben sein.

Schultz war mein besster Freund und ich finde die Bestätigung seiner Freundschaft zu mir darin, dass er mich würdig erachtete, der Erbe seiner so werthvollen Sammlung und seiner Bibliothek zu werden. Noch wenige Tage vor seinem Tode musste ich ihm versprechen die Erbschaft anzutreten und sie der Wissenschaft zu erhalten und zugängig zu machen. Aus diesem Grunde, besonders aber, weil er seine Wittwe in nicht gerade glänzenden Verhältnissen zurücklässt, werde ich das noch vorhandene Centurienmaterial herausgeben und glaube auf diese Art am bessten das Interesse der Wissenschaft und seiner Wittwe zu wahren.

Folgende grössere Schriften sind von ihm in Druck erschienen:

Archives de la Flore de France et d'Allemagne, Bitsch und Weissenburg 1836—1852.

Archive de Flore, journal botanique, redigé par F. S. Weissenburg 1854 und 1855.

Archive de Flore, recueil botanique par F. S. Weissenburg 1858—1869.

Archive de la Flore d'Europe. Weissenburg 1872—1874.

Beitrag zur Kenntniss der deutschen Orobancheen. München 1829.

Flora der Pfalz, Neustadt 1844.

Untersuchungen über die Arten, Abarten und Bastarde der Gattung *Mentha*. Neustadt 1854.

Standorte und die Verbreitung der *Juncaceen* und *Cyperaceen* der Pfalz. Neustadt 1855.

Commentationes botanicae auctoribus fratribus Schultz, Bipontinis, Neustadt 1859.

Pilosella als eigene Gattung aufgestellt von den Brüdern F. W. und C. H. Schultz, Regensburg 1862.

Grundzüge zu einer Phytostatik der Pfalz. Weissenburg 1863.

Vegetationsverhältnisse der bairischen Rheinpfalz, München 1865.

Étude sur quelques Carex, Hagenau 1868.

Ausserdem noch eine grosse Menge zerstreuter Abhandlungen in verschiedenen deutschen, französischen und belgischen Zeitschriften, in der Flora und in den Berichten der Pollichia. Ferner hat er 16 Centurien der Flora Gal. et Germ. exsiccata und 15 Centurien des Herbarium normale herausgegeben. —

Ueber den Querschnitt der Kapsel der deutschen Juncus-Arten.

Von Franz Buchenau.

(Mit Tafel III.)

Dass der Querschnitt durch die Kapsel einer *Juncus*-Art ein sehr verschiedenes Bild liefert, konnte den Botanikern, welche sich eingehender mit diesen Pflanzen beschäftigten, nicht wohl lange entgehen. Eine grössere Bedeutung konnte diese Wahrnehmung allerdings erst gewinnen, seitdem nach dem Vorgange von De Candolle, Flore française, 1805, III, p. 158 [1]) die Gattung *Luzula* mit einfächrigen, dreisamigen Kapseln von *Juncus* abgetrennt worden war, und man darauf aufmerksam wurde, dass auch der Rest der Arten, die Gattung *Juncus* im engern Sinne, grosse Verschiedenheiten in dieser Beziehung zeige. E. Meyer sagt in seiner Synopsis Juncorum, 1822, pag. 7 freilich nur: Capsula tri- (raro subuni-) locularis, polysperma, dehiscentia loculicida. — Der sehr genaue J. de Laharpe spricht sich dagegen in seiner Monographie des vraies Joncées (Mém. de la société d'histoire naturelle, 1825, p. 108) eingehender, wie folgt, aus:

L'ovaire pyriforme, polysperme, plus ou moins triloculaire à l'époque de la floraison, revêt, en se développant, diverses formes constantes pour chaque espèce, et devient une capsule ordinairement uniloculaire ou semitriloculaire, très rarement triloculaire. La diminution qui s'opère ainsi dans l'étendue des loges ou dans

---

1) De Candolle giebt die Kapsel von *Juncus* im Allgemeinen als dreifächerig an, erwähnt doch aber schon bei mehreren Arten, z. B. *J. pygmaeus* und *supinus*, dass sie einfächerig ist.

l'espace circonscrit par les cloisons, dépend de la retraction de ces dernières; rétraction d'autant plus considérable à l'époque de la maturité, que les cloisons sont moins soudées entre elles par leur base. Dans aucun cas, cette soudure ne depasse la moitié de la hauteur de la capsule, et le plus souvent elle n'en occupe que le quart ou le cinquième inférieur.

Indem ich mir über diese Angaben von **Labarpe** noch einige weitere Worte vorbehalte, will ich nur noch anführen, was Kunth und Engelmann über diesen Punkt sagen. Bei Kunth, Enumeratio plantarum 1841, III, p. 315 finden wir im Familiencharacter die Diagnose des Fruchtknotens und der Frucht: Ovarium multiovulatum, tri- vel, septis retractis, uniloculare. Capsula polysperma, tri- vel, septis saepissime retractis, unilocularis, loculicida, trivalvis; valvis medio septiferis.

Endlich charakterisirt Engelmann in seiner so sehr genauen Revision of the north american species of the genus Juncus (Transactions of the Academy of St. Louis, 1866 und 1868, p. 424) diese Verhältnisse auf pag. 429 wie folgt:

The capsule is always three-valved, opening in the cells, the valves baring on their median line the placentae either immediately (parietal placenta and one-celled capsule) or on a fold which extends to the centre and forms the dissipiments (central placentae and three-celled capsule); shorter dissipiments make semitrilocular capsules.

Wenn also auch diese Verhältnisse von den genannten Schriftstellern mehr oder weniger genau erkannt und in den Artdiagnosen berücksichtigt worden sind, so hat doch keiner von ihnen den Versuch gemacht, sie von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus aufzufassen und sie neben andern Kennzeichen zur Gruppirung der Arten zu verwenden. Der einzige mir bekannt gewordene Versuch nach dieser Richtung hin stammt von T. Caruel her, der in seinem Juncearum italicarum conspectus (Nuovo Giorn. bot. Ital. 1869, I, p. 98) die erste Eintheilung der Gattung *Juncus* nach dem innern Baue der Kapsel vornimmt. Aber dieser Versuch ist nach mehreren Seiten hin verfehlt. Zunächst ist nämlich dem Baue der Kapsel (ob einfächerig, dreifächerig oder unvollkommen dreifächerig) durchaus nicht eine so grosse Wichtigkeit zuzuschreiben, dass man nach ihm eine naturgemässe Haupt-Gruppirung der Species vornehmen könnte. Von durchgreifendster Wichtigkeit ist vielmehr, wie ich bereits wiederholt ausgesprochen habe, die Stellung der Blüthen, ob sie nämlich vorblattlos in der Achsel von Bracteen stehen (und demgemäss mit mehreren zusammen ein Köpfchen bilden) oder ob sie mehr oder weniger lange Achsen abschliessen und ihnen mehrere Vorblätter vorausgehen. Nimmt man dann den Bau der Blätter (ob rund und stengelähnlich oder oberseits mehr weniger flach, ob endlich im Innern von Scheidewänden durchsetzt oder nicht) und in einem Falle auch den Bau der Samenschale hinzu, so zerfallen die sämmtlichen *Juncus*-Arten in neun äusserst natürliche Gruppen: *J. genuini (J. effusus* et *aff.), J. subulati* (hierher allein *J. subulatus* Forsk., der gewöhnlich unter dem Namen *J. multiflorus* Desf. aufgeführt wird), *J. poiophylli (J. bufonius, compressus, squarrosus, tenuis* et *aff.)*, — diese drei Gruppen mit einzelständigen Blüthen; — *J. graminifolii (J. capitatus* Weig., *J. capensis* Thbg. et *aff.), J. alpini (J. triglumis* et *aff.;* den vorigen nahestehend, aber durch armblüthige Köpfchen und geschwänzte Samen von ihnen unterschieden), *J. axillares* (hierher allein die von mir beschriebene südamerikanische Species: *J. Mandoni), J. singulares* (nur die vom Cap stammende Species: *J. singularis* Steud.), *J. septati (J. lamprocarpus* et *aff.* — die schwierigste von allen Gruppen), endlich *J. thalassici (J. acutus* et *aff.;* im Baue der vegetativen Organe sich der ersten Gruppe wieder sehr nähernd). Erst innerhalb dieser Abtheilungen, die ich geradezu Untergattungen nennen möchte, kann meiner Ueberzeugung nach die weitere Gruppirung der Arten nach dem Baue der Kapsel und der Samen, nach der Dauer der Pflanze, sowie nach den Wuchsverhältnissen (ob z. B. ein unterirdisches horizontales Rhizom gebildet wird, wie bei *J. lamprocarpus*, oder die Pflanze sich durch oberirdische Stolonen vermehrt, wie *Juncus supinus*) erfolgen. Wenn ich also zunächst den Grundgedanken von Caruel's Haupteintheilung der Gattung *Juncus* als nicht naturgemäss bezeichnen muss, so ist auch überdies die Durchführung verfehlt. Caruel trennt nämlich die Arten in:

§. *Capsula pseudotrilocularis* (hierher rechnet er alle italienischen Arten mit Ausnahme von *J. pygmaeus)*.

§§. *Capsula unilocularis* (hierher ausschliesslich *J. pygmaeus* Rich.).

Nun widerspricht es gewiss der Natur, wenn man den *J. pygmaeus* von den übrigen *J. septatis* (z. B. *J. lamprocarpus* Ehrh., *acutiflorus* Ehrh., *supinus* Mch.) entfernt; überdies haben aber auch gerade viele dieser Arten entschieden einfächerige Kapseln, wenn auch die Placenten etwas weiter in das Lumen der Kapsel vorspringen, als bei *J. pygmaeus*. Niemand wird daher die Arten, wie *J. lamprocarpus, acutiflorus* und *supinus* unter der ersten Caruel'schen Gruppe suchen.[1]).

Ich möchte nun durch die folgenden Zeilen die Aufmerksamkeit der descriptiven Botanik auf diese Verhältnisse lenken und habe sie daher an den Arten unserer deutschen Flora näher entwickelt. — Theoretische Betrachtungen über die verschiedenen Fälle halte ich dabei für entwickelungsgeschichtliche Betrachtungen der *Juncaceen*-Blüthe zurück, welche ich in den nächsten Jahren fördern zu können hoffe. Nur in Beziehung auf den oben mitgetheilten Ausspruch von Laharpe möchte ich vor einem Missverständnisse warnen. Nach Laharpe's bestimmtem Ausspruche könnte es scheinen, als fände während des Reifens der Kapsel eine „retraction," vielleicht gar ein wirkliches Einschrumpfen der Scheidewände statt. Es mag wirklich in der Natur eine relative Grössenverminderung derselben vorkommen, wenn die Frucht gegen die Reifezeit hin sehr stark an Grösse zunimmt, die Scheidewände aber nur noch sehr wenig wachsen; dies ist wahrscheinlich der Fall bei *J. acutus*, den ich noch nicht im frischen Zustande untersuchen konnte. In den meisten Fällen ist aber der Bau des Fruchtknotens schon ganz ähnlich dem der reifen Frucht; so sind z. B. die Fruchtknoten von *J. lamprocarpus* und *supinus* bereits ebenso einfächerig, wie später die Früchte; der Fruchtknoten von *Juncus bufonius* entspricht in seinem Baue schon ganz der reifen Frucht, indem sich die dicken Placenten in der Mitte berühren ohne verwachsen zu sein. Bei cultivirtem *J. balticus* fand ich dagegen den merkwürdigen Fall, dass die Scheidewände zur Blüthezeit noch nicht entwickelt waren, und dass der Fruchtknoten daher eigentlich einfächerig ist, während die Frucht halb dreifächerig erscheint. Wie man aus diesen Beispielen sieht, hat man sich vor jeder Verallgemeinerung zu hüten und sollte in jedem einzelnen Falle erst die Entwicklung vergleichend verfolgen, ehe man einen solchen Ausspruch thut, welcher allgemeine Gültigkeit beansprucht. — Weiter muss ich mich aber auch gegen den Ausspruch von Laharpe verwahren, dass die Placenten niemals weiter hinauf als zur halben Höhe verwachsen seien; dies ist entschieden der Fall, z. B. bei *J. effusus* und *Leersii*. Man

---

1) *J. pygmaeus* Rich. nimmt allerdings unter den *J. septatis* als einjährige Art eine eigenthümliche Stellung ein; wahrscheinlich ist auch noch der nahe verwandte *J. fasciculatus* Schousb. einjährig (Vergl. über beide Arten meinen Aufsatz in der botanischen Zeitung 1865.)

hüte sich aber, nur völlig reife Kapseln oder auch solche halbreife, welche im Herbarium aufgesprungen sind, darauf zu untersuchen. Sobald sich die Klappen von einander getrennt haben, ist allerdings ihre Elasticität so gross, dass die Placenten sich auch beim spätern Aufweichen oft nicht völlig aneinander legen. An den Trennungsstellen der Kapsel bilden sich zwei Bündel prosenchymatischer stark verdickter Zellen, zwischen denen das Aufreissen stattfindet; die Zurückkrümmung selbst aber erfolgt durch die ungleiche Spannung der Gewebeschichten, von denen in den Kapseln der *Juncaceen* die äussere Epidermis am kräftigsten entwickelt ist; das Mittelgewebe besteht nur aus wenigen Schichten dünnwandiger Zellen, und die Innenepidermis ist gleichfalls sehr dünn. (Vergl. über diese Verhältnisse namentlich: Gr. Kraus, über den Bau trockener Pericarpien in Pringsheim's Jahrbüchern 1866, V, und C. Steinbrink, Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte, Jnaug. Diss., Bonn, 1873). Diese verschiedene Spannung der Gewebeschichten tritt bei *Juncus* und *Luzula* schon eine geraume Zeit vor der eigentlichen Fruchtreife ein und ist dann nicht selten stark genug, um die Früchte bei längerem Liegen im Herbarium oder auch schon während des Trocknens der Pflanzen zum Aufspringen zu bringen. Daher sind aufgesprungene Früchte im Herbarium durchaus nicht immer reife Früchte, was man auch bei Diagnosen und Beschreibungen wohl zu beachten hat.

(Schluss folgt.)

Diagnosis Muscorum novorum,

quos die 7. Dec. 1876 Societati Physicae et Historiae naturalis Genevensis, cum iconibus et descriptionibus communicavit

Doct. J. E. Duby.

(Finis.)

8. *Hypnum atrotheca*, monoicum late et laxe cespitosum minutum atroviride caulibus 3—4 centim. altis flexuosis parce divisis inaequaliter pinnatis, ramulis simplicibus plus minus elongatis, foliis laxis millim. unum plus minus longis erecto-patentibus, inferioribus plus minus incumbentibus e basi lanceolata sensim longe acuminatis a basi laxe et grosse serratis, nervo basin versus vix distincto brevi, cellulis anguste lanceolatis congestis

brevibus non punctatis nec papillosis, basilaribus paucis late ovatis; fol. perichaet. areolatione latiore et elongatiore integerrimis longissime et angustissime acuminatis; seta erecta flexuosa gracillima nigerrima laevissima 2—3 centim. alta persistente et saepe parte inferiore capsulae terminata; capsula erecta inverse conica demum incurva ovato-globosa nigra; operculo conico brevi; peristomii externi fuscescentis dentibus elongatis longe pugioniformibus in parte superiore laxissime trabeculatis subpellucidis punctulatis, interni paulo brevioris membranae altae impositi e processibus latis fenestralis compositi, ciliis gracillimis primo coalitis dein in 2 sejunctis. — Ad arborum cortices superficiem magnam saepe obtegens in ins. Mauritii detexit D. de Robillard. — Affine *H. Lindbergii* Bryol. Jav. t. 271 a quo caracteribus notatis et primo visu capsulae colore distinctum.

9. *Hypnum Lecoultriae* minutissimum dense gregarium cespitosum aureo-flavum, caulibus simplicibus incurvo-erectis vix 2—3 millim. altis, foliis dense imbricatis erectis anguste lanceolatis integerrimis acutis basi concavis aut utrinque convolutis in parte superiore planis, cellulis elongatis lineari-lanceolatis alaribus marginantibus 4—5 quadratis mediis ad unam decrescentibus ovatis; fol. perichaet. elongatis integerrimis cellulis latioribus; setis numerosissimis purpureis strictis laevissimis 5—7 millim. altis; capsulis fusco-purpureis incurvis inclinatis aut etiam rectis sub peristomio contractis plus minus globoso-urceolatis; peristomio dilute lutescente, interni dentibus elongato-pugioniformibus basi dense in parte superiore laxe trabeculatis, interni pellucidi brevioris processibus angustis hinc inde perforatis, ciliis intermediis gracillimis 1—3 membranae altae insertis dilutius purpurascentibus; operculo e basi conica subito elongato recurvo $^1/_2$ capsulae longitudinem aequante. — In ins. Mauritiana ad terram plantulam elegantissimam collegit Domina Lecoultre Genevensis — Aff. *H. subulato* Hampe! differt statura multo minore fol. imbricatis longitudine 2° 3° ve minoribus, cellulis alaribus non coloratis multo minoribus, peristomii forma et ciliorum praesentia; ab *H. convoluto* Bryol. Jav. p. 215 t. 315 B. statura multo minore, caulibus non repentibus, fol. dorso non verrucosis, cellularum basilarium forma, perist. interni ciliis etc.

10. *Hypnum Robillardi* monoicum intense viride demum rufescens non complanatum intertextum, caule repente parce ramoso, ramis elongatis inordinatis centim. 1—1$^1/_2$ longis, foliis non distichis sed vagis plus minus dissitis patentibus erecto-

patentibusve late ovato-lanceolatis lanceolatisve sensim acutis integerrimis enerviis, cellulis terminalibus ovato-rotundis subrotundisve, mediis ovato-lanceolatis lanceolatisve chlorophyllosis utriculis valde repletis, basilaribus utriculosis marginalibus grossis 2—3 late ovatis, interioribus minoribus angustioribus; fol. perichaet. paulo elongatioribus caeterum similibus; seta filiformi purpurea. 7—8 millim. alta; capsula vix millimetrum longa cylindrica deoperculata ovato-cylindrica subintensius colorata; operculo e basi conica elongato-acuminato capsulam longitudine aequante saepius incurvo; peristomii albescentis externi dentibus elongato-pugioniformibus, interni aequantis processibus pellucidis angustis, ciliis nullis. — Inter Lichenes et alios Muscos ad arbores in ins. Mauritii collegit et misit Dom. de Robillard — Aff. *H. Montagnei*. Bél. Bryol.·Javan. II. p. 181 t. 279. sed caracteribus laudatis valde distinctum.

11. *Hypnum longinerve*, monoicum viride elongatum parce et inordinate ramosum incumbens flexuosum, ramis foliis densis erectis erecto-patentibusve in nonnullis ramulis secundis elongato-lanceolatis vix 1$^1/_2$—2 millim. longis distanter et tenuissime serratis interdum integris opacis onustis, cellulis longe linearibus angustissimis in parte inferiore vacuis aut hincinde 4—5-punctatis, in parte superiore innumeris refertis ovalibus bipunctatis, basilaribus intense flavis 4—5 per series 8—9 verticales dispositis perfecte quadratis; nervo lato ultra apicem longe producto mox exerto stricto cellulis angustissimis densis mox cellula una composito flexuoso pellucido; seta filiformi incurva intense purpurea vix millimetrum alta sub peristomio constricta primo cylindrica demum ovato-globosa, operculo e basi subapplanata longe acuminato fere capsulam longitudine aequante; peristomii albescentis dentibus longe pugioniformibus ad apicem laxe versus basim dense trabeculatis linea verticali notatis, interioris processibus alternis et aequantibus pellucidis laxissime lineatis basi membranae brevi insertis, ciliis 0, foliis perichaetialibus longioribus sed similibus. — In ins. Mauritii collectum misit Domina Lecoultre Genevensis. — Folia inferiora saepe nervi productione carent.

12. *Hypnum Llanosii*, tenellum pusillum sericeo-nitens viridiflavescens cortici plus minus adhaerens, caule repente ad basin ramoso ramis dense foliosis inferioribus aggregatis 1—2 elongatis $^1/_2$ ad 1$^1/_2$ centim. longis simplicibus; foliis imbricatis ovatis obovatisve acutis concavis erecto-patentibusve integris superiori-

bus subincurvis, cellulis lanceolatis confertissimis marginatis, alaribus exacte et dense quadratis per series decrescentes 5—6 numero diminuentibus usque ad nervum qui usque ad medium limbi pervenit; foliis perichaetialibus similibus sed angustioribus longioribus; seta erecta laevi lutescente stricta 8—10 millim. alta; capsula erecta tenui 1 ad 1½ millim. alta anguste cylindrica lutescente, operculo e basi conica acuminato; perist. externi dentibus ab apice trabeculatis sine linea verticali, interni processibus externo aequilongis lineatis. — Ad arbores circa oppidum Calmapit in provincia Bulaca detexit Padre Llanos. — Aff. *H. Sumatrano* Bryol. Javan. p. 129 t. 247, sed multo minus et caracteribus distinctis imprimis dispositione cellularum alarium differt.

13. *Hypnum Philippinense,* dioicum repens pusillum densissime intertextum fulvo-viride, caulibus procumbentibus flexuosis elongatis inordinate ramosis acutis; foliis inordinatis densissime confertis ovatis ovato-lanceolatisve concavis acutis in parte inferiore ramorum plus minusve patentibus in superiore dense julaceo-imbricatis integerrimis, nervo usque ad medium folii atingente, cellulis lanceolatis marginatis in series admodum regulares axi folii inclinatis, basilaribus grossis ovatis in linea unica dispositis, fol. perichaetial. similibus; seta brevi tenuissima erecta apice incurva 3—5 millim. alta; capsula fusca ad angulum rectum inclinata rarius demum incurva cylindrica basi ovata; operculo brevi conico-umbonato; peristomii dentibus angustis parce trabeculatis, interni . . . . . calyptra lutea ad apicem purpurea basi dilatata. — Ad *Arecham Catechu* parasiticum in oppido Calimpit prov. Bulaca Philippinorum detexit Padre Llanos — *H. Menadensi* Bryol. Javan. 2. p. 156 t. 255 affine sed valde distinctum. Regularitate serierum cellulorum limbi distinguendum.

14. *Hypnum Henoni,* late et dense cespitosum amaene lutescens intertextum repens, caulibus 3—4 centim. altis ramosis pinnatis ramulis laxis, praesertim versus apicem plus minus unilateraliter directis simplicibus regulariter longitudine decrescentibus; foliis pellucidis enerviis dense imbricatis inferioribus incurvo-patentibus patentibusve superioribus vero omnibus erectis adpressis apice subpatentibus ovato-lanceolatis glaberrimis ad apicem laxe grosse serratis elongatis; cellulis basilaribus verrucaeformibus grossis ovatis aliis angustissime elongatis intensius flavioribus, foliis perichaet. longissime elongatis acumine filiformi in pilum subelongatum; seta erecta filiformi tenuissima a basi caulis oriente ongata 2—3 centim. alta dilute purpurea; capsula cylindrica aut

anguste ovata erecta purpurea 2 circiter millim. longa; peristomii lutescentis elongati dentibus anguste pugioniformibus laxe excepta basi trabeculatis, interni longioris pellucidi processibus in apicem tenuissimum elongatis dorso linea longitudinali notatis, ciliis nullis. Ad murum prope Yama-Goutchi Japoniae detexit D. Henon. — Operculum deest.. Aff. *H. papillato* Bryol. Javan. II. t. 270 sed colore, foliis non papillatis angustioribus magis acuminatis grossius serratis, cellulis angustissimis etc. differt.

15. *Hypnum megasporum*, dioicum laxe et late cespitosum dilute stramineum nitens erectum inaequaliter ramosum 2—3 cent. altum ramis plus minus distantibus simplicibus ad apicem cuspidatis incurvis, foliis densissime confertis in caule imbricato-adpressis in ramulis patentibus reflexisque saepe secundis e basi subauriculata ovato-lanceolatis lanceolatisque laevibus integerrimis enerviis pellucidis, cellulis angustissime linearibus elongatis ad basin versus medium folii convergentibus, basilaribus 7—8 grossis vesiculaeformibus luteis; perichaet. similibus sed elongatioribus interdum brevissime denticulatis; seta gracillima purpurea 7—8 millim. alta erecta laevi; capsula purpureo-fusca minutissima vix semimillim. alta sub peristomio constricta primo cylindrica demum areolato-globosa erecta aut parum inclinata; operculo a basi convexa aciculari erecto capsulae longitudinem superante; peristomii fuscescentis erecti dentibus anguste pugioniformibus ab extremitate trabeculatis linea verticali notatis, interni e processibus aequantibus laxissime lineatis pellucidis, ciliis nullis, sporis pro capsula magnis. — Ad ligna in ins. Mauritii detexit D. de Robillard. — Aff. *H. monoico!* Br. Jav. p. 207 t. 316, sed minus stramineum, cellularum forma, seta laevi, capsulae minutie, ciliis nullis etc. distinctum.

16. *Hypnum aneuron* monoicum flavescenti-viride parce et inordinate ramosum incumbens flexuosum, ramis foliis densis patentibus erecto-patentibusve lanceolatis vix 1½—2 millim longis integerrimis opacis enerviis, cellulis anguste lineari-lanceolatis in parte superiore latioribus alaribus 2-seriatis grossis late ovatis 4—7; seta purpurea erecta flexuosa filiformi 10—12 millim. alta; capsula inclinata intense purpurea 1—1½ millim. alta sub peristomio constricta anguste cylindrica; operculo peristomii flavo-fusci dentibus pugioniformibus usque ad apicem dense trabeculatis non linea verticali notatis, interni processibus aequantibus pellucidis laxe lineatis, ciliis internis nullis, foliis perichaetialibus longis caeterum aliis similibus. — In ins. Mauritii collectum a

Dom. Lecoultre missum. *H. longinervi* aff. sed caracteribus notatis et imprimis cellularum basilarium folii differentia et nervi absentia diversum; inde nomen *ἄνευρον*, enerve.

17. *Hypnum aoraton* monoicum pusillimum vix oculo nudo distinguendum laete viride dense cespitosum rarius segregatum; caulibus prostratis pauce ramosis ramis simplicibus 3—5 millim. longis; foliis erecto-patentibus laxis pellucidis lanceolatis acuminatis concavis minutissime papillosis mox subintegris mox laxe minutissime denticulatis enerviis, cellulis linearibus densis angustis interioribus paulisper latioribus, fol. perich. aliis similibus sed internis praecipue longius acuminatis cellulis valde papillosis imprimis basilaribus latioribus longioribusque; setis gracillimis erectis 6—7 millim. altis laevissimis; capsulis vix millimetrum longis fusco-purpureis primo erectis cylindricis cylindrico-ovatisve demum inclinatis magis ovatis subglobosisve incurvis; operculo brevi recto conico-acuto non acuminato; calyptra viridi glaberrima, peristomii externi dentibus late pugioniformibus trabeculatis linea angustissima verticali notatis, interni processibus aequantibus, ciliis nullis. Inter Lichenes ad cortices dejectos in ins. Mauritii collegit D. de Robillard. E voce graeca *ἀόρατος*, invisibile nominatum. — *H. Leveilleano* et *H. plumulariae*. Br. Jav. t. 165 et 166 aff. sed caract. notatis et imprimis calyptra glaberrima distinctum.

18. *Hypnum irrepens* monoicum pusillum elongatum viridi-fuscescens parce ordinate ramosum, foliis caulium dissitis inordinate dispositis, ramulorum secundis confertis patenti-erectis patentibusve late ovatis concavis integerrimis acutis vix millimetrum longis enerviis, cellulis ovato-lanceolatis confertis basilaribus 7—9 grossis quadrato-ovatis per series 3—4 dispositis, fol. perich. similibus sed longius acuminatis; seta erecta purpurea filiformi flexuosa vix 9—10 millim. alta; capsula erecta aut inclinata vix millimetrum longa cylindrica demum ovata; peristomii brevis albescentis dentibus late pugioniformibus ab apice trabeculatis, interni pellucidi aequantis membranae altae inserti processibus angustioribus, ciliis nullis, operculo e basi conica apiculato. In ins. Mauritii. — Inter *Macromitria* a D. de Robillard missum insinuatum et cum *Fabronia sterili* commixtum repertum. — Aff. *H. plumario* Br. Jav. — An forsan, propter localitatem, *H. Duisabonae* C. Mull., sed descriptio tam brevis et incompleta ut possibile sit plantulam nostram cum specie hic denominata comparare. Plures caracteres in descriptione ill. C. Mülleri cum nostra non congruunt v. g. in nostra operculum non est longe rostratum etc.

Zur gütigen Beachtung.

Reclamationen früherer Nummern der Flora können wir nur dann berücksichtigen, wenn dieselben innerhalb längstens 4 Wocchen nach Ausgabe der betr. Nummer geschehen. Nach dieser Frist können wir einzelne Nummern nur gegen Vergütung abgeben und eine sichere Nachlieferung auch in diesem Falle nicht garantiren.

Die Redaction.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

9. Mittheilungen des k. k. Steiermarkischen Gartenbau-Vereins 2. Jahrg. Graz 1876.
10. M. Gandoger, Decades plantarum novarum. Parisiis. Savy. Fasc. 1. 2. 1875—1876.
11. Acta Horti Petropolitani. Supplem. ad Tom. III. — Tom. IV. Fasc. I. et II.
12. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftl. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. 8. Jahrg. 1876.
13. Loret, Observations sur plusieurs plantes Montpelliéraines.
14. C. B. Clarke, Compositae Indicae. Calcutta. 1876.
15. Verhandlungen des naturh. Vereines der preuss. Rheinlande. 32. Jahrg. 2.; 33. Jahrg. 1. Bonn 1875—1876.
16. Gaea. 12. Bd. Köln und Leipzig 1876.
17. Mittheilungen des naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark. Graz 1876.
18. J. Böhm. Ueber die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter der Feuerbohne. Wien 1877.
19. G. Holzner. Zusammenstellung der Beobachtungen über die Schütte der Kiefer oder Föhre und die Winterfärbung immergrüner Gewächse. Freising. Datterer 1877.
20. M. Weddell, sur l'avantage qu'il y aurait à remplacer la quinine par la cinchonidine dans le traitement des fièvres intermittentes.
21. J. Wiesner. Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze.
22. J. Böhm. Ueber die Entwickelung von Sauerstoff aus grünen Zweigen unter ausgekochtem Wasser im Sonnenlichte.
23. L. Nicotra. Nuovi studi sulla Flora Messinese.
24. Bulletin de l'Acad. imp. d. sc. de St. Pétersbourg. T. XXII. 4; T. XXIII. 1.
25. Naturhistorische Hefte, herausgegeben vom Ungarischen National-Museum zu Budapest 1877. 1. Hft.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei **(F. Huber)** in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 7. Regensburg, 1. März 1877.

Inhalt. Franz Buchenau: Ueber den Querschnitt der Kapsel der deutschen Juncus-Arten. (Schluss.) — A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. (Fortsetzung.) — Dr. E. Stahl: Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien. — Anzeige.

Ueber den Querschnitt der Kapsel der deutschen Juncus-Arten.

Von Franz Buchenau.

(Schluss.)

Ich gebe nun im Nachfolgenden eine Uebersicht der Verhältnisse, wie sie sich auf dem Querschnitte der Kapsel bei den deutschen *Juncus*-Arten zeigen.

I. Junci genuini.

1. *J. Jacquini* L. Capsula trilocularis (?) Pericarpium subcrassum, extus nigrum. Dissipimenta subcrassa. Placentae paullo incrassatae, contingentes (?).

Anmerkung Von dieser Art finden sich in den Sammlungen nur sehr selten reife Früchte, und hatte ich auch noch keine Gelegenheit, solche frisch zu beobachten. Daher ist mir der Bau der Frucht einigermassen zweifelhaft geblieben. Zur Blüthezeit ist der Fruchtknoten dreifächerig, die Placenten berühren sich dann in der Mitte. Ebenso ist dies bei den mir vorliegenden unreifen Früchten der Fall. Dabei sind jedoch die Scheidewände sehr schmal, so dass die Berührung der Placenten nur dadurch möglich ist, dass die Kapselwände in der Mitte der Länge nach stark eingefaltet sind. Sollten die Kapselwände sich zur Fruchtreifezeit flach ausspannen, so würde keine Berührung der Placenten mehr stattfinden und die Kapsel würde damit unvollständig dreifächerig werden.

2. *J. glaucus* Ehrh. Capsula perfecte trilocularis. Pericarpium tenue. Dissipimenta tenuia. Placentae contingentes, medio capsulae coalitae.

3. *J. Leersii* Marsson. Capsula trilocularis. Pericarpium tenue. Dissipimenta plerumque tenuia. Placentae crassae, medio fructus contingentes. (Fig. 1.)

4. *J. effusus* L., ut in *J. Leersii.* (Fig. 2.)

5. *J. filiformis* L. Capsula imperfecte trilocularis. Pericarpium tenuissimum. Dissipimenta brevia $^1/_2$ radii aequantia tenuia. Placentae latae, non contingentes. (Fig. 3.)

6. *J. balticus* Willd. Capsula semitrilocularis. Pericarpium tenue. Dissipimenta brevia. Placentae non contingentes.

7. *J. arcticus* Willd., ut in *J. baltico* Willd. (Fig. 4.)

II. Junci poiophylli.

8. *J. tenuis* Willd. Capsula semitrilocularis. Pericarpium tenuissimum, papyraceum. Dissipimenta ca. $^1/_2$ radii aequantia, tenuia. Placentae magnae, non contingentes. (Fig. 5.)

9. *J. trifidus* L. Capsula imperfecte trilocularis. Pericarpium crassum cartilagineum. Dissipimenta claviformia, basi tantum coalita, medio non contingentia.

Anmerkung. *J. trifidus* mit seiner Subspecies *monanthos* steht unter den *J. poiophyllis* ebenso isolirt da, wie *J. Jacquini* unter den *J. genuinis.* Indessen ist er durch seine tiefrinnigen und stellenweise selbst flachen Laubblätter und die einzelständigen mit Vorblättern versehenen Blüthen ganz bestimmt in die Nähe von *J. tenuis* Willd. und *J. compressus* Jacq. gewiesen.

10. *J. squarrosus* L. Capsula trilocularis. Pericarpium crassum. Dissipimenta tenuia. Placentae crassae, medio contingentes, non coalitae. (Fig. 6.)

11. *J. compressus* Jacq. Capsula trilocularis. Pericarpium tenue, cartilagineum. Dissipimenta tenuia. Placentae medio fructus contingentes, in statu maturo saepe distantes. (Fig. 7.)

(*J. compressus* Jacq. var. *Gerardi* Lois. ut in *J. compresso* genuino.)

12. *J. Tenagea* Ehrh. Capsula trilocularis. Pericarpium tenue papyraceum. Dissipimenta tenuia. Placentae magnae, medio capsulae contingentes, non coalitae. (Fig. 8.)

13. *J. bufonius* L. Capsula trilocularis. Pericarpium tenue. Dissipimenta tenuia. Placentae crassae, medio capsulae contingentes, non coalitae. (Fig. 9.)

14. *J. sphaerocarpus* N. ab Es., ut in *J. Tenagea* [1]).

III. Junci graminifolii.

15. *J. capitatus* Weig. Capsula trilocularis. Pericarpium mediocre. Placentae crassae, in statu maturo vix contingentes. (Fig. 10.)

IV. Junci alpini.

16. *J. stygius* L. fil. Capsula basi imperfecte trilocularis, superne unilocularis. Pericarpium tenue, cartilagineum. Placentae basi tantum crassiores, superne desunt.

17. *J. triglumis* L. Capsula imperfecte trilocularis. Pericarpium tenue, cartilagineum. Dissipimenta tenuia, $^2/_3$ radii aequantia. Placentae basi crassae, superne tenuiores, usque medium tantum seminiferae. (Fig. 11.)

18. *J. castaneus* Sm. Capsula imperfecte trilocularis. Pericarpium tenue cartilagineum. Dissipimenta $^2/_3$ radii aequantia. Placentae non incrassatae.

V. Junci septati.

19. *J. pygmaeus* Rich. Capsula unilocularis. Pericarpium tenuissimum. Dissipimenta nulla. Placentae vix spectabiles. (Fig. 13.)

20. *J. supinus* Mch. Capsula unilocularis. Pericarpium tenue. Dissipimenta desunt. Placentae laterales. (Fig. 14.)

21. *J. alpinus* Vill., ut in *J. supino.*

22. *J. lamprocarpus* Ehrh.; idem. (Fig. 15.)

23. *J. acutiflorus* Ehrh., idem; lateribus fructus plerumque impressis.

24. *J. atratus* Kroker; idem.

25. *J. obtusiflorus* Ehrh. Capsula trilocularis, lateribus impressis. Dissipimenta brevia, crassa. Placentae medio contingentes et saepe coalitae. (Fig. 16.)

---

1) Die Pflanze steht aber sonst nicht dem *J. Tenagea* nahe, wie man noch immer hie und da angegeben findet, sondern dem *J. bufonius* (worüber mein Aufsatz in der Botan. Zeitung 1867, p. 201 und Haussknecht's eingehende Studien: *J. sphaerocarpus* N. ab. Es., ein Bürger der Thüringer Flora, Bot. Zeitung 1871, Sp. 802 zu vergleichen ist.).

VI. Junci thalassici.

26. *J. maritimus* Lam. Capsula perfecte trilocularis. Pericarpium crassum, cartilagineum. Placentae crassae, medio contingentes. (Fig. 17.)

27. *J. acutus* L. Capsula imperfecte trilocularis. Pericarpium crassissimum, fere lignosum. Dissipimenta ca. $^1/_2$ radii aequantia. Placentae crassae. (Fig. 18.)

Es sei mir gestattet, noch einige Blicke auf die vorstehenden Beobachtungen zu werfen und auf einige besonders interessante Punkte aufmerksam zu machen.

Unter den *J. genuinis* steht *Juncus Jacquini* L. sowohl durch die eigenthümliche Insertion des stengelständigen Laubblattes, welches nicht als die Scheinfortsetzung des Stengels erscheint, wie auch durch die langgeschwänzten Samen eigenthümlich da; diese Stellung spiegelt sich auch in dem Baue der Kapsel wieder, welche unvollständig dreifächerig ist mit schmalen Placenten. Die natürliche Gruppe von *J. glaucus* (mit seinen Formen), *Leersii* und *effusus* besitzt völlig dreifächerige Früchte, während *J. filiformis, balticus* und *arcticus* halbfächerige Kapseln mit vorspringenden Placenten besitzen.

Unter den *J. poiophyllis* (wie ich die Arten mit einzelständigen Blüthen und flachen Blättern genannt habe) sind die vollkommen dreifächerigen Kapseln überwiegend. Unvollkommen dreifächerig ist die Kapsel bei dem auch sonst sehr eigenthümlichen *Juncus trifidus* und noch mehr bei *J. tenuis* Willd, der sich gleichfalls weit von den übrigen Arten entfernt.

Aus der Gruppe der *J. graminifolii* (köpfchentragende Arten mit flachen Blättern) besitzen wir nur den *J. capitatus* Weig.; er hat eine vollständig dreifächerige Kapsel, ebenso wie die sämmtlichen südafrikanischen Arten dieser am Cap reich entwickelten Gruppe (vergleiche meine Monographie der *Juncaceen* vom Cap in den Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, IV, 1875).

Die *Junci alpini*, von der vorigen Gruppe durch geschwänzte Samen und sehr armblüthige Köpfchen unterschieden, bilden eine recht natürliche Gruppe, in welcher bei allen unsern Arten die Kapseln unvollständig dreifächerig sind.

Die *Junci septati* unserer Flora besitzen fast sämmtlich einfächerige Kapseln mit wandständigen Placenten und bekunden auch dadurch ihre nahe Verwandtschaft; nur darin weichen sie von einander ab, dass der innere Raum der Kapsel bald weit geöffnet, bald durch die eingebogenen Wandungen verengt ist. Sehr interessant ist es nun, dass *J. obtusiflorus* Ehrh., welcher sich durch den Bau seiner sterilen Triebe sehr den *Juncis genuinis* nähert (vergl. darüber meine erwähnte Monographie der *Juncaceen* vom Cap, p. 425) dies auch durch den innern Bau der Kapsel thut, welche (ebenso wie die des nahe verwandten *J. punctorius* vom Cap) dreifächerig ist.

Die *Junci thalassici* endlich, Pflanzen, welche sich im Baue der Vegetationsorgane sehr den *J. genuinis* nähern, aber durch Köpfchen mit vorblattlosen Blüthen von ihnen scharf geschieden sind, besitzen einen verschiedenartigen Bau der Kapsel, die bei *Juncus maritimus* vollkommen, bei *J. acutus* unvollkommen dreifächerig ist.

Es dürfte vielleicht einzelnen Lesern dieser Zeitschrift nicht unwillkommen sein, wenn ich zum Schlusse noch einen Schlüssel der deutschen Arten von *Juncus* gebe, wie er sich unter Berücksichtigung der wichtigsten heute bekannten Kennzeichen gestaltet.

Conspectus Juncorum Germaniae.

A. Flores prophyllati.

1. Species perennes. Turiones steriles e cataphyllis pluribus et nomophyllo [1]) unico cauliformi compositi. Nomophylla cauliformia teretia, raro (in *J. Jacquini* L.) superne subcanaliculata. I. *Junci genuini.*

a. Inflorescentia terminalis. Caulis unifoliatus; nomophyllum unicum ab inflorescentia remotum, (rarissime deficiens). Capsula prismatica, trigona, apice obtusata, mucronata, trilocularis (in statu maturo semitrilocularis? ?.) Semina longissime caudata. 1. *J. Jacquini* L.

---

[1] Da das Wort Blatt, Folium, jetzt ganz allgemein für jedes Blattorgan gebraucht wird, für die wichtigste Blattformation aber: das Laubblatt, noch kein lateinischer Kunstausdruck existirte, so habe ich in meiner Monographie der *Juncaceen* vom Cap (Abhandlungen des naturwissensch. Vereines zu Bremen, 1875, IV.) den Ausdruck Nomophyllum (also übersetzt: eigentliches Blatt, wirkliches Blatt) für sie in Vorschlag gebracht und werde ihn im Folgenden statt des vieldeutigen „folium“ gebrauchen. Cataphyllum und hypsophyllum für Nieder- und Hochblatt sind bereits allgemein gebräuchlich.

b. Inflorescentia pseudolateralis. Caulis unifoliatus, nomophyllum (bractea infima) apicem caulis simulans.

α. Capsula trilocularis.

+ Stamina sex. Semina ferruginea. 2. *J. glaucus* Ehrh.

++ Stamina tria. Semina vitellina.

§. Caulis superne sulcatus. Capsula obovata retusa, stili basi, mamillae elevatae insidente, terminata.
3. *J. Leersii* Marsson.

§§. Caulis subtiliter sulcatus. Capsula obovata, impresso-retusa, stili basi abbreviata, foveolae insidente, terminata. 4. *J. effusus* L.

β. Capsula imperfecte trilocularis.

+ Capsula subsphaerica. Stilus subnullus. Semina vitellina, apice ferruginea. 5. *J. filiformis* L.

++ Capsula conspicue trigona. Stilus manifestus.

§. Inflorescentia diffusa, multiflora. Capsula trigono-elliptica, mucronata. Semina griseo-fusca.
6. *J. balticus* Willd.

§§. Inflor. contracta, pauciflora. Caps. trigono-ovata, obtusata, mucronata. Semina pallide ferruginea.
7. *J. arcticus* Willd.

2. Species perennes vel annuae. Turiones steriles vel e cataphyllis et nomophyllis pluribus compositi vel nulli. Folia plana sive canaliculata. II. *J. poiophylli.*

α. Species perennes.

+ Capsula semi-trilocularis. Caules e rhizomate perpendiculari nascentes. Semina apiculata. 8. *J. tenuis* Willd.

++ Capsula fere trilocularis. Dissipimenta magna, sed placentae basi tantum contingentes. Caules densi, paralleli, e rhizomate horizontali esurgentes. Flores 2—3 laterales in axillis nomophyllorum, ultimus terminalis. Semina ovata vel pyramidata vel breviter caudata, multicostata. 9. *J. trifidus* L.

+++ Capsula trilocularis.

§. Rhizoma perpendiculare. Culmus fere semper nudus.
10. *J. squarrosus* L.

§§. Rhiz. horizontale, repens. Culmus fere semper foliatus.

* Tepala capsula subglobosa fere dimidio breviora. Stilus ovario dimidio brevior.
11. *J. compressus* Jacq.

** Tepala capsulam oblongo-ovalem fere aequantia. Stilus ovarium fere aequans.
11 a. *J. compressus* Jacq. var. *Gerardi*.

β. Species annuae. Capsula trilocularis.

+ Stigmata convoluta. Rami inflorescentiae patentes. Tepala ovato-lanceolata, acuta. Capsula subglobosa. Semina regulariter reticulata. 12. *J. Tenagea* Ehrh.

++ Stigmata evoluta. Rami inflorescentiae erecti. Tepala lanceolata, subulato-acuminata. Semina transversim reticulata.

§. Capsula ellipsoidea; tepala accumbentia.
13. *J. bufonius* L.

§§. Capsula subglobosa; tepala patentia.
14. *J. sphaerocarpus* N. ab Es.

B. Flores eprophyllati, in axillis bractearum nudi.

3. Nomophylla plana sive canaliculata.

a. Semina nucleo conformia. Perennis. Capsula trilocularis.
III. *J. graminifolii.*
15. *J. capitatus* Weig.

b. Semina caudata vel scobiformia. IV. *J. alpini.*

α. Rhizoma perpendiculare sive horizontale breve.

+ Caulis foliatus, capitula 1—3 ferens. Capsula acuta, basi imperfecte trilocularis, superne unilocularis.
16. *J. stygius* L.

++ Caulis basi tantum foliatus, superne nudus. Capitulum unicum terminale. Capsula trigono-ovata (angulis superne non prominentibus) obtusa, mucronata, imperfecte trilocularis. 17. *J. triglumis* L.

β. Planta stolonifera. Caulis foliatus. Capsula perigonium longe superans, imperfecte trilocularis.
18. *J. castaneus* Sm. 1)

4. Nomophylla teretia vel a latere compressa, raro canaliculata, septis transversis intercepta. Semina (nostrarum) apiculata.
V. *J. septati.*

a. Species annua. Capsula unilocularis. Stamina 3—6.
19. *J. pygmaeus* Rich.

---

1) *J. biglumis* L. species borealis, habet capsulam trigono-cylindricam, apice retusam, trigibbosam, (angulis superne prominentibus) imperfecte trilocularem, pericarpium tenue papyraceum, dissipimenta tenuia, parva, ca. $^1/_3$ radii aequantes, placentas parvas.

b. Species perennes.

α. Turiones steriles e cataphyllis pluribus et nomophyllis pluribus compositi. Nomophylla in sectione horizontali lacunam simplicem demonstrantia. Capsula unilocularis.

+ Nomophylla subsetacea, supra anguste canaliculata. Planta stolonifera. 20. *J. supinus* Mch.

++ Nomophylla crassiora, nec subsetacea. Rhizoma horizontale.

§. Tepala aequilonga obtusa, externa sub apice mucronata. 21. *J. alpinus* Vill.

§§. Tepala aequilonga, externa acuta, interna obtusa. 22. *J. lamprocarpus* Ehrh.

§§§. Tepala aristato-acuminata, interna longiora.

* Folia laevia, in statu sicco subtilissime striata. Tepala plerumque ferruginea. Capsula acutata, perigonium paullo superans. 23. *J. acutiflorus* Ehrh.

** Folia striata, in statu sicco sulcata. Tepala castanea. Capsula rostrata, perigonium conspicue superans. 24. *J. atratus* Krock.

β. Rhizoma horizontale. Turiones steriles e cataphyllis pluribus et nomophyllo unico cauliformi composita. Nomophyllum in sectione transversali lacunas plures demonstrans. Capsula trilocularis. 25. *J. obtusiflorus* Ehrh.

5. Folia teretia vel a latere compressa, cauliformia, medulla continua repleta. VI. *J. thalassici.*

a. Capsula trilocularis, plerumque perigonium aequans. Tepala externa lanceolata acuta, interna obtusa. 26. *J. maritimus* Lam.

b. Capsula imperfecte trilocularis, perigonio fere duplo longior. Tepala externa lanceolata acuta, interna obtusissima emarginata. 27. *J. acutus* L.

Bemerkungen zu den Figuren

auf Tafel III.

Sämmtliche Figuren stellen Querschnitte möglichst durch die Mitte von Früchten dar. Wo es möglich war, wurden nicht völlig reife Früchte gewählt. Die Vergrösserung ist bei allen Figuren zehnfach, so dass also die Zeichnungen auch nach der Grösse direct vergleichbar sind. Die meisten Figuren stellen eben nur

den Querschnitt der Kapsel dar, so dass sie also keiner weiteren Erklärung bedürfen. Nur bei einigen sind auch die andern Blüthentheile diagrammartig dargestellt, um eine Andeutung der Orientirung der Kapsel innerhalb der Blüthe zu geben; es ist dies der Fall mit Fig. 3 (*J. filiformis* L.), Fig. 6 (*J. squarrosus* L.) und Fig. 14 (*J. supinus* Mch.); in Fig. 6 und 14 ist zugleich die Lage der Samen (oder in Fig. 14 wenigstens einiger derselben) angedeutet.

Fig. 12 a und 12 b stellen Querschnitte durch ein und dieselbe Kapsel von *J. biglumis* L. dar. Diese nordische Species gehört der deutschen Flora nicht an und ist dessbalb im Texte nur in Anmerkung aufgeführt. Die beiden Abbildungen sollen aber an einem der auffallendsten Beispiele zeigen, wie gross die Verschiedenheiten bei Schnitten von verschiedener Höhe sein können; 12 a ist nämlich ein Schnitt durch die Mitte der Kapsel, 12 b dagegen durch das oberste Drittheil. Bei dieser Species besitzen nämlich die Wandflächen der Kapsel je eine Mittelfurche, welche nach oben immer tiefer wird, so dass die Kapsel oben in drei starke, sehr charakteristische Buckel ausläuft; die Horizontalschnitte liefern daher nach der Höhe, in welcher sie geführt werden, einen sehr verschiedenen Umriss.

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

(Fortsetzung.)

2. Die Fliegenfalle (*Dionaea muscipula* Ell.)

Die räthselhaften Vorrichtungen zum Fangen der Insekten bei der Fliegenfalle wurden schon längst beobachtet, aber die ganze Bekanntschaft mit dieser interessanten Pflanze beschränkte sich lange Zeit einzig und allein darauf, dass man wusste, dass sie Blattspreiten hat, welche sich augenblicklich schliessen, wenn sich eine Fliege oder irgend ein anderes Insekt darauf setzt; dabei behaupteten einige Gelehrte, dass das Blatt sich nicht früher wieder öffne, als das gefangene Insekt nicht stirbt, während Andere behaupteten, das Blatt, welches schon ein Insekt gefangen habe, öffne sich nicht wieder, stürbe in kurzer Zeit ab und werde schwarz. Obgleich die Pflanze schon 1768 von Ellis beschrieben wurde, so war doch bis zum Anfange der Fünfziger Jahre nicht glaubwürdig bekannt, welche Theile des Blattes empfindlich sind und ob das Blatt, welches ein Insekt gefangen, sich wirklich nicht wieder öffne; die Hauptursache dafür ist in dem Umstande zu suchen, dass die Fliegenfalle nur auf einer Stelle in Amerika wächst, schwer den Transport nach Europa verträgt und sich in den Gewächshäusern nicht leicht kultiviren lässt.

Indem ich hier nicht auf eine genauere Darlegung der ältesten Arbeiten über die Empfindlichkeit der Fliegenfalle eingehe, da dies Hooker schon that [1]), obgleich nicht vollständig; beschränke ich mich auf die Mittheilung nur derjenigen Arbeiten, auf die ich mich in der Folge beziehen werde, oder die sowohl Hooker, als Darwin unbekannt blieben. Ausserdem setze ich die Bekanntschaft mit der Form und äussern Bildung der Blätter der Fliegenfalle voraus.

Nuttal (1818) [2]) war der Erste welcher richtig zeigte, dass nur jene Härchen empfindlich sind, welche auf der Oberfläche der Blattspreite sich befinden; 1839 wollte Meyen [3]) nachweisen, dass die Reizbarkeit in dem Zwischenraum zwischen den beiden Hälften der Blattspreite, auf der Oberseite derselben, auf dem hervorragenden Blattnerve ihren Ursprung hat — was aber falsch ist, wie die späteren Beobachtungen gezeigt haben. Die späteren deutschen Autoren wiederholten nur die Meyen'schen Thatsachen. In England und in Amerika wurden Beobachtungen gemacht, welche den Gesichtspunkt Nuttall's bestätigten: durch Curtis 1834 und durch Lindley [4]) 1848. —

Die ersten genauen Untersuchungen darüber: wo sich die Reizbarkeit des Blattes befindet und die Beantwortung der Frage, öffnen sich die Blätter wieder, die einmal eine Fliege gefangen haben oder die künstlich durch Berührung oder Auflegung eines festen Gegenstandes gereizt wurden, oder öffnen sie sich nicht? haben wir Oudemans zu verdanken. Diese in holländischer Sprache erschienene Arbeit [1]) blieb Darwin unbekannt; dem Aufsatze ist eine Tafel Zeichnungen beigelegt, welche den anatomischen Bau des Blattes, sowie seine Drüsen und reizbaren Härchen zeigen. Seine Beobachtungen gleichen in den Hauptsachen den Darwin'schen und deshalb führe ich hier dasjenige nicht an, was sich auch bei Letzterem findet. Oudemans und Darwin gehen nur in einem Punkte auseinander. Letzterer behauptet, die Härchen seien ihrer ganzen Länge nach reizbar, während Oudemans [2]) sagt, der untere Theil des Härchens unterhalb der Zusammenschnürung sei der am meisten reizbare; Oudemans hat in diesem Falle recht, da ich öfters Gelegenheit hatte, mich zu überzeugen, dass die Basis des Härchens viel reizbarer ist, als die Spitze desselben; ich bin sogar geneigt zu glauben, obwohl ich es nicht bestimmt zu behaupten mich entschliesse, dass der obere Theil des Härchens, bis an die Zusammenschnürung überhaupt nicht reizbar ist, und wenn auch bei seiner Berührung sich Empfindlichkeit zeigt, so kommt dies daher, dass er bei seiner Beugung auf den untern Theil drückt und damit die Reizung hervorbringt.

---

[1]) Dr. Hooker. Address to the department of zoology and botany of the british association. Belfast, August 21. 1874. pag. 1—4.

[2]) Nuttall. The genera of north americ. plants. Philadelphia. 1818. I. pag. 277: „this sensibility is said to reside principally in the 4 capillary processes situated upon the disk of the lamina."

[3]) Meyen. Neues System der Pflanzenphysiologie. Berlin. 1839. III. Band, pag. 545 und ff.

[4]) John Lindley. An Introduction to botany. Fourth edition. London. Tome II, pag. 146. „If any one of six bristles planted perpendiculary upon the leaf of Dionaea muscipula is irritated, the sides of the leaf collapse; so as to cross the ciliae of their margin, like the teeth of a steel-trap for catching animals."

Wie man aus dem Vorhergehenden sieht, sind zur Zeit die äusseren Vorgänge beim Schliessen der Blätter der Fliegenfalle genau genug bekannt; was den Mechanismus dieser Bewegung betrifft, so sind unsere Kenntnisse darüber sehr dürftig, wenn wir von Darwin's Arbeiten absehen.

Meyen [3]), sich auf die falsche Beobachtung stützend, dass die Reizbarkeit sich nur aus der Mittellinie des Nerves herleitet, erklärt folgendermassen die Mechanik der Bewegung des Blattes:

„Kurz man möchte bei dieser so einfachen Struktur geneigt sein anzunehmen, dass die Epidermiszellen selbst, welche in der Mittellinie zwischen beiden Lappen liegen, das reizbare Gewebe darstellen, das den empfangenen Reiz durch die angrenzenden Zellen bis zu dem Mittelnerven fortleitet, von dem aus alsdann durch Zusammenziehung der Seitennerven das Zusammenfalten

---

1) C. A. J. A. Oudemans: Over de prikkelbaarheid der bladen van Dionaea muscipula Ellis. In Verslagen en mededeelingen der koninklijke akademie van wetenschappen. 1859. Amsterdam. pag. 320—336.

2) Over de prikkelbaarheid etc., pag. 326.

3) L. c. III. 547—550.

der beiden Lappen erfolgt, wobei sich aber auch das in dem Grunde der Falten liegende Zellengewebe zusammenzieht und nicht etwa mechanisch zusammengequetscht wird, denn die Querschnitte eines zusammengefalteten Blattes zeigen durchaus keine Runzeln in den Wänden der betreffenden Zellen oberhalb des Mittelnerven."

Oudemans[1]) nimmt an, dass diese Erklärung Meyen's nicht richtig sei, aber er selbst giebt keinerlei Erklärung, selbst darüber, ob eine Spannung der Gewebe des Blattes existirt oder nicht — spricht er sich nicht deutlich aus.

Eine ausführlichere Erklärung der Mechanik des Zusammenklappens der Blätter giebt Darwin. Er sagt, dass beim Schliessen des Blattes beide Hälften desselben sich nach Innen einbiegen (d. h. die Unterfläche wird gewölbt) und dass der Hauptplatz der Bewegung sich in der Nähe des Hauptnerves (auf der oberen Seite) befindet. Wenn man eine Hälfte des sich schliessenden Blattes abschneidet, so wendet sich die andere stark um und stellt sich fast in einen Winkel von 90° in der Richtung, welche sie einnahm, als beiden Hälften vorhanden waren. Wenn das Zusammenklappen durch künstliche Reizung hervorgebracht wurde, so findet in einigen Stunden, (manchmal am andern Tage) vollkommene Oeffnung statt; wenn eine Fliege auf das Blatt kommt oder wenn die Reizung durch irgend einen stickstoffhaltigen Körper hervorgebracht wurde, so öffnet sich das Blatt einige Tage nicht und anstatt auf beiden Seiten gewölbt zu bleiben, wird es platt und drückt auf das, was sich zwischen den Blatthälften eingeschlossen befindet; während dies stattfindet, schlagen sich die Blattränder etwas zurück und die Borsten, welche früher kreuzweise über einander lagen, stellen sich jetzt in zwei parallele Reihen. Wenn sich das Blatt schliesst, bemerkt man keinerlei Falten auf der Oberseite desselben und darum müssen sich die oberen Zellen zusammenziehen, damit eine solche Krümmung möglich wird. Die Haupt-Verkürzung setzt Darwin in der dicken Parenchymschicht voraus, welche das centrale Gefässbündel umschliesst (d. h. den Hauptnerv); und dass hier die Verkürzung wirklich bemerkbar ist, beweist Darwin durch gerades Ausmessen, vor und nach der Reizung des Zwischenraumes zwischen 2 Punkten, die auf dem Nerve markirt wurden; diese Beobachtung zeigte, dass wirklich eine kleine Verkürzung stattfindet. Eine gleiche Verkürzung fand Darwin auch auf der inneren (oberen) Seite der Blatthälften selbst. Desshalb glaubt Darwin, das Schliessen der Blätter entsteht in Folge des Zusammenziehens der obern Seite der Blattspreite, und das Oeffnen derselben ist die Folge der mechanischen Wirkung, bedingt durch das Aufhören der Reizung und durch Aufnahme von Wasser in die verkürzten Zellen — was sich folglich, wie wir unserseits hinzufügen, durch wirkliche Zusammenziehung der früher gewölbten Seiten äussern muss. — Diese Erklärung der Mechanik der Bewegung kann man annehmen, aber wieder mit denselben Verbesserungen, welche auch bei *Drosera* gemacht wurden.

---

[1]) L. c. p. 334.

Genaue Messungen, nach gleicher Art bewerkstelligt, wie dies schon in dem Kapitel über *Drosera* beschrieben wurde, gaben Resultate, ähnlich denjenigen, die wir bei letzterer Pflanze erhielten.

Zum Versuche wurde ein gut entwickeltes Blatt mittleren Alters genommen; auf seiner Unterfläche wurden sechs Punkte bezeichnet (Nr. 1 bei den Borsten, Nr. 6 bei dem Nerve, also quer über das Blatt, d. h. perpendiculär dem Nerve).

Nr. der Punkte.	10. Juli.		11. Juli.	
	Vor der Reizung.	Nach der Reizung.	Vor der Reizung.	Nach der Reizung.
1 2	6½	6½	6½	6¼
2 3	6¼	6¾	6¾	6¾
3 4	6¾	7¼	7¼	7¾
4 5	7½	8	8¼	9
5 6	4¾	4¾	5	5

Am 10. Juli schloss sich nach der Reizung das Blatt fest, aber am 11. Juli Morgens zeigt es sich geöffnet und wurde sofort nach der ersten Messung gereizt, ebenso wie das erste Mal, durch Berührung eines Härchen's, worauf wieder eine Messung gemacht wurde. Dergleichen öfter vorgenommene Messungen zeigten, dass wirklich eine Ausdehnung der Blattspreite stattfindet in der dem Nerve perpendiculären Richtung. Eine gleiche Ausdehnung findet auch in der dem Nerve parallelen Richtung statt, wie die folgende Tabelle zeigt:

Nr. der Punkte.	14. Juli. vor der Reizung.	14. Juli. nach der Reizung.
1–2	$9\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$
2–3	$9\frac{1}{2}$	10
3–4	10	10
4–5	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$
5–6	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$
6–7	8	$8\frac{1}{4}$
7–8	$8\frac{1}{2}$	9

Aus der ersten Tabelle ist auch ersichtlich, dass das Oeffnen nicht eine Folge der Zusammenziehung der äussern Seite des Blattes ist und dass folglich die Vergrösserung der Breite des Blattes, bedingt durch momentane Zusammenziehung der Zellen der Oberseite und ihrer Ausdehnung auf der untern Seite mit der Zeit sich in wirklichen Zuwachs des Blattes verwandelt.

Ist dies angeregtes Wachsthum oder nicht?

Auf diese Frage giebt folgende Tabelle Antwort, die auf gleiche Wege erhalten wurde.

Nr. der Punkte 1)	30. Sept.	1. Oct.	2. Okt.		3. Oct.	4. Oct.	5 Oct.	
			vor der Reizung:	nach der Reizung:			vor der Reizung.	nach der Reizung.
1–2	10	10	10	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$
2–3	$9\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$	10	11	11	11	11	12
3–4	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$13\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{4}$	$13\frac{3}{4}$	$14\frac{3}{4}$
4–5	$9\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{4}$	10	$10\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$
5–6	11	11	$11\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$

Auf Grund dieser Beobachtungen kann man als bewiesen erachten, dass die Reizung, welche eine Verkürzung einer Seite hervorruft, überhaupt keinen Blattzuwachs hervorruft, wenn man das nicht rechnet, dass diejenige Ausdehnung, welche durch die

Verkürzung der einen Seite bedingt wird, mit der Zeit sich in wirklichen Zuwachs verwandelt.

Darüber, dass bei der Reizung die innere (obere) Seite des Blattes sich verkürzt, ist kein Zweifel; diese Verkürzung beobachtete Darwin und ich habe dieselbe öfter gemessen, aber ich führe meine Messungen desshalb hier nicht an, weil sie nichts Anders als eine Bestätigung seiner Angaben sein würden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien.

Von Dr. E. Stahl.

Das constante Vorkommen von Gonidien in den Hohlräumen der Perithecien mancher pyrenocarper Flechten wurde zuerst von Nylander hervorgehoben. Fuistig und in neuester Zeit Winter wiesen nach, dass diese Hymenialgonidien als Abkömmlinge der Thallusgonidien zu betrachten sind, von welchen sie sich vorzugsweise durch ihre weit geringere Grösse und in manchen Fällen durch einen abweichenden Theilungsmodus unterscheiden. Welche Bedeutung jedoch diesen Gebilden in dem Haushalte der betreffenden Flechten zukommt, lassen die genannten Forscher unberührt.

Die Resultate eigener Untersuchungen hierüber, deren ausführliche Mittheilung in dem zweiten Hefte meiner demnächst erscheinenden „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Flechten" erfolgen soll, sind der Hauptsache nach folgende.

Die im Hymenium von *Dermatocarpon Schaereri* frei zwischen den ascis vegetirenden, kugeligen Hymenialgonidien werden mit den reifen Sporen aus den Perithecien ausgeworfen. Die Sporen keimen gleich nach der Ausstreuung: die aus der Spore hervorbrechenden Keimschläuche umwachsen die Hymenialgonidien, welche in Folge dieses Processes an Volumen zunehmen und bald die Grösse der Thallusgoniden erreichen. Auf günstiger, der Flechte zusagender Unterlage lässt sich aus den Sporen und Gonidien in verhälnissmässig kurzer Zeit der für die betreffende Flechte characteristische, mit entwickelten Perithecien und Sporen versehene Thallus erziehen.

Dieselbe Bedeutung haben die stäbchenförmigen Hymenialgonidien von *Polyblastia rugulosa,* welche in ihren Characteren bekanntlich mit den frei vorkommenden Algen der Gattung *Sticho-*

coccus übereinstimmen: in Folge der Berührung und Umhüllung seitens des Ascomyceten schwellen die *Stichococcus*-Zellen zu den kugeligen Thallusgonidien an.

Ein beinahe constanter Begleiter von *Dermatocarpon Schaereri* ist eine noch unbestimmte kleine pyrenocarpe Flechte aus der Gattung *Thelidium* Massal. Die Gonidien dieser letzteren sind specifisch identisch mit denen von *Dermatocarpon Schaereri*. Bringt man nämlich die Sporen von *Thelidium* mit den Hymenialgonidien von *Dermatocarpon* zusammen, so erhält man auf geeignetem Substrat den Thelidiumthallus mit den characteristischen Sporenfrüchten.

Dieselbe Alge (eine Art der Gattung *Pleurococcus*) dient also als Ernährerin zweier verschiedener Ascomyceten und wenn die Schwendener'sche Flechtentheorie überhaupt noch neuer Beweise bedürftig wäre, so könnten dieselben in den angeführten Experimenten zu finden sein. — Die Aufnahme der Gonidien aus dem Thallus in das Perithecium, die Verwendung derselben zu neuen Thallusanfängen sind als eine äussert weitgehende gegenseitige Accomodation beider Componenten des Flechtenlagers zu betrachten.

Botanisches Laboratorium in Strassburg.

Neuer Verlag von Theobald Grieben in Berlin.
Bibliothek für Wissenschaft und Literatur 2. 12. Band.

Ausflüge in die Natur.

Allgemein verständliche Schilderungen von **Dr. Ernst Hallier,** Professor an der Universtät zu Jena. Mit Abbildungen. 5 M. 40 Pf.

Der Verfasser wünscht zur Verbreitung von Naturverständniss und Naturgenuss beizutragen. Wer wahren Genuss beim Anschauen der schönen Natur haben will, der darf nicht ganz unbekannt mit ihr sein, sie muss ihm eine vertraute Freundin werden, welche ihm ihre zahllosen kleinen Geheimnisse nach und nach offenbart. Je grösser das Verständniss, desto grösser der Genuss. — Inhalt: Sprache der Blumen. Mechanik, Teleologie und Aesthetik. Säculare Bewegungen des festen Erdbodens. Die Alpen und ihre Vegetation. Reiseerinnerungen aus England. Anlegung botanischer Gärten und Sammlungen. Am Meeresstrand. Botanischer Ausflug nach Tirol. Wildbad Gastein und Umgebungen. Im Herzen Deutschlands (Thüringen).

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der **F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber)** in **Regensburg.**

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 8. Regensburg, 11. März 1877.

Inhalt. H. G. Holle: Ueber die Assimilationsthätigkeit von Strelitzia Reginae. — Dr. Carl Kraus: Mechanik der Knollenbildung. — Pflanzen-Einwanderung. — Anzeige.

Ueber die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia Reginae.*

Von H. G. Holle.

In der Botanischen Zeitung, Jahrgang 1873 Nr. 34 und 35, beschreibt Briosi das Vorkommen von Oel in den Chlorophyllkörnern verschiedener Arten von *Strelitzia* und *Musa.* Er stellt dieses Vorkommen in Gegensatz zu dem von Nägeli[1]) bei *Rhipsalis funalis* beobachteten mehr gelegentlichen Auftreten von Oel im Chlorophyll, von dem Sachs (l. c.) vermuthet, dass es erst nachträglich aus der gleichfalls vorhandenen Stärke entstanden sei und der analogen Beobachtung von de Bary bei *Spirogynen* und *Zygnemeen.* Er zeigt, dass im Chlorophyll von *Strelitzia* und *Musa* das Oel nicht gelegentlich neben Stärke, sondern ausschliesslich und constant nachzuweisen ist. Mit dem Nachweis des „normalen" Vorkommens von Oel in den Chlorophyllkörnern ist aber noch nicht die Frage entschieden, ob das Oel in demselben Sinne, wie die sonst im Chlorophyll beobachtete

---

1) Citirt bei Sachs, Handb. d. Exp.-Physiologie d. Pfl. Leipzig 1865, p. 324.

Stärke als Produkt der Assimilation anzusehen ist. Desshalb erklärt Sachs in der vierten Auflage seines Lehrbuchs den experimentellen Nachweis dieser Bedeutung des Oels bei den *Musaceen* mit Recht noch für wünschenswerth. Von diesem Gesichtspunkte aus wurde die hier mitzutheilende Untersuchung an *Strelitzia Reginae* in Angriff genommen, die im Botanischen Institute zu Göttingen ausgeführt wurde.

Es schien zunächst geboten, festzustellen, ob das Oel in den Blättern dieser Pflanze durch Anwendung von Verdunkelung zum Verschwinden gebracht werde könne und dann nach Erneuerung der Beleuchtung zuerst im Chlorophyll wieder auftreten werde, ob sich also in dieser Beziehung eine vollständige Analogie zu den stärkebildenden Pflanzen [1]) herausstellen werde. Es zeigte sich bald, dass eine solche Analogie, auch wenn sie bestand, nicht zum reinen Ausdruck gelangen konnte, weil das Oel, wie Briosi (l. c.) nachgewiesen hat, in der Tropfenform, in der es zur Beobachtung gelangt, nicht ursprünglich im Blatte vorhanden ist, sondern dieselbe erst auf Zusatz von Wasser annimmt. Es wäre z. B. denkbar, da die Chlorophyllkörner nur modificirte Theile des Gesammt-Plasmas einer Zelle sind, dass bei dem Zusatze von Wasser unberechenbare Diffusionsvorgänge in bereits ölfreie Chlorophyllkörner aus dem übrigen Protoplasma Oel hineintrieben. Die Unsicherheit der Beurtheilung, wo das Oel in der unberührten Zelle vorhanden war, trat hervor in der Beobachtung, dass mikroskopische Präparate von verschiedenen aber ungefähr gleich alten und unter gleichen Umständen befindlichen Blättern, oder auch von demselben Blatte, oft ein verschiedenes Verhalten in Beziehung auf die Erscheinungsweise des Oels zeigten. Bald waren die Tröpfchen in jedem Chlorophyllkorn zahlreich vertreten, bald nicht einmal in allen nachweisbar. Ebenso erschien die Menge des frei im Zellsaft auftretenden Oels häufig verschieden gross. Das gleichmässigste Verhalten verschiedener Präparate wurde erzielt, wenn dieselben unter concentrirtem Glycerin angefertigt und das Glycerin auf dem Objectträger allmählig durch Wasser ersetzt wurde. Auf diese Weise wurde ein an der Pflanze befindliches kräftiges Blatt vor und nach der Verdunkelung auf seinen Gehalt an Oel untersucht. Nach vierundzwanzig-stündiger Verdunkelung bei hoher Sommertemperatur war keinerlei Veränderung nachweisbar. Auf Wasserzusatz traten sowohl in als neben den Chlorophyllkörnern zahlreiche Oeltropfen auf. Die Verdunkelung wurde dann noch vier Tage fortgesetzt. Die Chlorophyllkörner hatten dann eine wenig scharf begrenzte Gestalt angenommen; es war aber noch deutlich nachweisbar, dass wirklich noch innerhalb derselben auf Zusatz von Wasser Oeltropfen auftraten.

---

[1]) Vergleiche Sachs, Exp.-Physiologie, p. 28.

Diese Thatsache, welche ein anderes Verhalten des Oels, als es die Stärke unter gleichen Umständen zeigen würde, zu erschliessen scheint, konnte nicht als beweisend gegen die Natur des Oels als Assimilationsprodukt angesehen werden, solange die Gegenprobe fehlte, welche zeigen musste, ob in einem von Oel völlig freien Blatte in Folge von Beleuchtung zuerst im Clorophyll wieder solches auftreten würde. Ein ölfreies Blatt war aber nicht zu erhalten. Nicht einmal eine Verminderung des Oels war nach der fünftägigen Verdunkelung zu erkennen. Ebenso wenig war dies nach weitern fünf Tagen der Fall. Jetzt erschien das Chlorophyll schon ganz deformirt, so dass sich auch nicht mehr entscheiden liess, ob das beobachtete Oel innerhalb oder ausserhalb des Chlorophylls lag. Hiernach ergab sich die Unmöglichkeit, auf dem eingeschlagenen Wege über die angeregte Frage Aufschluss zu erhalten.

Die Zweifel, welche die Constanz des Oelgehaltes bei längerer Verdunkelung des *Strelitzia*-Blattes erwecken musste, ob in dem Oel wirklich das Produkt der Assimilation vorläge, führten dazu, wiederholt einerseits belichtete anderseits verdunkelte Blätter mit allen Vorsichtsmassregeln auf einen etwaigen Gehalt an Stärke zu untersuchen. Ich vermochte aber ebenso wenig wie Briosi die geringste Spur davon aufzufinden. Auch Glykose gelang mir an dieser Stelle noch nicht nachzuweisen.

Zur Lösung der aufgestellten Frage bot sich nun ein anderer sicheren Erfolg versprechender Weg, der des endiometrischen Versuchs. Schon Pfeffer [1]) hat darauf aufmerksam gemacht, dass wenn bei gewissen Pflanzen das im Chlorophyll vorkommende Oel Assimilationsprodukt sein sollte, von demselben im Sonnenlicht ein grösseres Quantum Sauerstoff ausgeschieden werden müsse, als der zersetzten Kohlensäure entsprechen würde. Auch

---

1) Ueber die Wirkung des farbigen Lichtes auf die Zersetzung der Kohlensäure in Pflanzen. Arb. d. Bot. Inst. zu Würzburg I. 1, 1871. und: Die Production der organischen Substanz in den Pflanzen. Landwirthsch. Jahrb. 1874, p. 4. des Separatabdrucks.

Ad. Mayer führt in seinem Lehrbuche der Agriculturchemie [1]) aus, wie man aus einer etwaigen Beobachtung überschüssiger Sauerstoffabscheidung bei der Assimilation auf die Entstehung eines sauerstoffärmeren Produktes, als die Kohlehydrate darstellen, schliessen könne. Er weisst jedoch zugleich darauf hin, dass auch durch sekundäre Processe aus unmittelbar gebildeten Kohlehydraten Oel hervorgehen könne, und deutet an, dass selbst das beobachtete Auftreten von Oel im Innern der Chlorophyllkörner nicht nothwendig auf eine unmittelbare Entstehung durch Assimilation schliessen lasse. Nehmen wir mit **Ad. Mayer** einmal an, dass das Oel in den *Strelitzia*-Blättern Triolëin sei, so erhalten wir für den Assimilationsprocess die Gleichung:

$$57\ C\ O_2 + 52\ H_2\ O = C_{57}\ H_{104}\ O_6 + 160\ O.$$

Er ergiebt sich für diese Annahme, dass der frei werdende Sauerstoff um nicht viel weniger als die Hälfte die verbrauchte Kohlensäure an Volum übertreffen muss. Dieses Resultat wird nicht wesentlich geändert, wenn wir einen anderen fettartigen Stoff der Beobachtung zu Grunde legen. Wird also bei der Assimilation von *Strelitzia* irgend ein Oel gebildet, so muss sich das angewandte Volum um beinahe die Hälfte des Volums der zersetzten Kohlensäure vermehren; das ist eine Grösse, die selbst bei roheren Versuchen deutlich zu Tage treten muss, vorausgesetzt, dass aller bei der Assmilation frei werdende Sauerstoff wirklich in die Atmosphäre übergeht.

Diese Voraussetzung ist jedenfalls dann erfüllt, wenn das Oel direkt aus den Elementen des Wassers und der Kohlensäure gebildet wird. Denn es ist kein Grund anzunehmen, dass der bei der Oelbildung im Ueberschuss frei werdende Sauerstoff sich anders verhalten sollte als der bei der Stärkebildung in einer der zersetzten Kohlensäure gleichen Menge frei werdende Sauerstoff, der ja erwiesenermassen nicht etwa zu Oxydationsvorgängen im Blatte verwandt wird, sondern vollständig zur Beobachtung gelangt. — Anders gestaltet sich die Sache, wenn wir annehmen, dass das Oel nicht unmittelbar aus den Elementen der Kohlensäure und des Wassers hervorgeht, sondern dass der Reductionsprocess ein allmählicher ist, dass intermediäre Produkte gebildet werden, welche ärmer an Sauerstoff sind als die Kohlensäure aber noch reicher als das Oel. Dann richtet sich entweder die Menge des ausgeschiedenen Sauerstoffs nach der Elementarzusammensetzung des zunächst aus Kohlensäure und Wasser gebildeten Stoffes und der noch vorhandene Ueberschuss an Sauerstoff findet bei der weiter stattfindenden Umsetzung in der Pflanze selbst Verwerthung, oder aber es finden bei diesen weiteren Umsetzungen weitere Ausscheidungen von Sauerstoff statt. Es sind daher, so lange man nichts näheres über den Vorgang weiss, die grössten Verschiedenheiten in der Menge des abgeschiedenen Sauerstoffs denkbar; jedenfalls aber wäre es ein ganz unwahrscheinlicher Zufall, dass gerade soviel Sauerstoff ausgeschieden werden sollte, als in der zersetzten Kohlensäure vorhanden war. Wenn dieser letztere Fall thatsächlich beobachtet werden sollte, ist vielmehr die dritte Möglichkeit als bewiesen anzusehen, dass das Oel gar nicht Assimilationsprodukt ist, sondern dass bei der Assimilation dasselbe Produkt gebildet wird, wie bei den anderen Pflanzen, wo dieselbe Bilance des Gasaustausches beobachtet ist. Diesen Schluss werden wir umsomehr machen müssen, als es an sich schwer vorzustellen ist, dass ein für das ganze vegetabilische Leben so fundamentaler Process wie die Kohlensäurezersetzung bei verschiedenen Pflanzen ein ganz verschiedenartiger sein sollte.

---

[1]) 2. Aufl., Heidelb. 1876. p. 62.

Dass nun in der That bei der Assimilation der *Strelitzia*-Blätter das Volum der umgebenden Atmosphäre wenigstens nahezu ungeändert bleibt, ergab sich schon aus vorläufigen Versuchen, die ich im Frühling 1876 unter ungünstigen Verhältnissen mehr zur eigenen Uebung unternahm. Bei diesem Resultat der Vorversuche wäre es vergebliche Mühe gewesen, die Differenz des Volumens der zersetzten Kohlensäure und des gebildeten Sauerstoffs durch directe Messung dieser Gase bestimmen zu wollen, da bei einer so complicirten Methode die Versuchsfehler sicherlich die allenfalls noch zu erwartenden thatsächlichen Differenzen überstiegen haben würden. Die endiometrischen Versuche, welche ich bei Wiederaufnahme der Untersuchung im Sommer mit *Strelitzia Reginae* anstellte, beschränkten sich deshalb darauf, die angewandte Gasmenge vor und nach der Exposition mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen. Diese Versuche theile ich hier vollständig mit und schicke zunächst einige Bemerkungen über die dabei angewandte Methode voraus.

Die Messung der angewandten Gasmengen geschah in denselben Recipienten, in welchen die Pflanzentheile der Sonne ausgesetzt wurden. Es wurde davon abgesehen, eine enge Steigröhre an den Apparat anzubringen, um die zur Beobachtung gelangenden Differenzen des Quecksilberstandes zu vergrössern. Einmal hätte die Verengerung der Steigröhre doch nicht weit getrieben werden dürfen, damit nicht eine capillare Depression der Quecksilbersäule die Genauigkeit des Resultats beeinträchtigte; sodann hätte eine besondere Oeffnung angebracht werden müssen, um das Blatt einzuführen, deren möglicherweise nicht absolut dichter Verschluss Ungenauigkeiten hervorrufen konnte; endlich musste, um die zugleich vorzunehmende Bestimmung der zersetzten Kohlensäuremenge nicht zu ungenau ausfallen zu lassen, die Möglichkeit gegeben sein, das benutzte Blatt vor Zuführung der absorbirenden Kalilauge zu entfernen. Wurde aber davon abgesehen so schien die Form, welche Pfeffer seinen Apparaten bei den Versuchen über die Assimilationsthätigkeit im farbigen Licht (l. c.) gegeben hat, die zweckmässigste zu sein. Auch in den Dimensionen wurden die von mir angewandten Apparate nach dem Vorbilde der Pfeffer'schen ausgeführt. Es waren also calibrirte Röhren von 14 mm. innerem Durchmesser, die oben eine kugelförmige Erweiterung zur Aufnahme der assimilirenden Pflanzentheile hatten und bis zu der Stelle, wo gewöhnlich die Ablesungen stattfanden, etwa 100 Ccm. fassten. Die Oeffnung, welche Pfeffer oberhalb jener Erweiterung bei seinen Apparaten anbrachte, liess ich dagegen fortfallen. Pfeffer hatte dieselbe zu dem Zwecke angebracht, um das Quecksilber nach Einführung des Blattes durch Saugen in der Steigröhre eine Strecke emporzuheben. Den Verschluss derselben hatte er dann durch ein abgeriebenes und eingefettetes von einem Kautschukschlauch festgehaltenes Stück Glasstab bewerkstelligt. Wenn auch die mitgetheilten Thatsachen keinen Zweifel darüber lassen, dass dieser Verschluss mit genügender Sorgfalt ausgeführt, trotz des herrschenden negativen Druckes hinreichend sicher war, so ist die ganze Einrichtung doch unzweckmässig, weil überflüssig. Der beabsichtigte Zweck lässt sich sogar schneller und sicherer, namentlich ohne die Wärme ausstrahlende Hand der Kugel zu nähern, dadurch erreichen, dass man etwas von der Luft des Recipienten durch die untere Oeffnung aussaugt. Ich bediente mich dabei wie Pfeffer einer Saugflasche, indem ich an dieselbe ein längeres enges aber starkwandiges Kautschukröhrchen ansetzte und dieses vor Zubringung des Quecksilbers in die Steigröhre einführte.

In dem Gange der Versuchsanstellung bedingte die Verschiedenheit der gestellten Aufgabe eine Abänderung. Bei den Versuchen Pfeffers, die ich als bekannt voraussetze, lag das Hauptgewicht auf der Bestimmung der in bestimmter Zeit unter bestimmten Verhältnissen zersetzten Kohlensäuremenge. Er musste daher das Versuchsblatt nach beendigter Exposition aus dem Recipienten entfernen. Dies durfte geschehen, weil dadurch keine das Resultat in merklicher Weise verändernde Kohlensäuremenge der Messung entzogen wurde. Bei meinen Versuchen aber kam es weniger auf die Menge der zersetzten Kohlensäure an, sondern vor allen Dingen auf eine genaue Vergleichung des Volums vor und nach Exposition. Nun hat Pfeffer zwar gezeigt, dass in Folge des Herausziehen des Blattes bei genügender Sorgfalt das Volum keine wesentliche Veränderung zeigt, wenn man das nachträglich bestimmte Volum des Versuchsblattes in Anrechnung bringt. Immerhin ist hierdurch eine Fehlerquelle gegeben. Namentlich ist zu beachten, dass die Versuche, aus welchen Pfeffer die Berechtigung zu seinem Verfahren ableitete, ad hoc angestellt waren. Es ist aber natürlich, dass dieselbe Manipulation bei der eigentlichen Versuchsreihe, wo die Aufmerksamkeit sich auf andere Punkte concentriren musste und mehrere Experimente gleichzeitig angestellt wurden, oft weniger genau ausfallen musste. Ich hebe ausdrücklich hervor, dass diese Bemerkung das eigentliche Resultat der Pfeffer'schen Arbeit in Beziehung auf die Assimilationsthätigkeit bei verschiedenfarbigem Licht nicht beeinträchtigen kann, wohl aber einige Zweifel an seinem beiläufigen Resultat in Beziehung auf die Frage nach der Constanz des Volumens vor und nach Exposition ausdrücken soll, auf welches ich nach Mittheilung meiner Versuche zurückkommen muss. Obgleich nun auch bei den von mir zur Prüfung dieses Verfahrens angestellten Vorversuchen keine grösseren Differenzen auftraten, als die bei den Vorversuchen Pfeffer's bemerklichen, so war es doch geboten, eine unzweifelhafte Fehlerquelle, die sich vermeiden liess, auch wirklich zu vermeiden, zumal ich für meine Zwecke eine grössere Genauigkeit als die von Pfeffer erreichte anstreben musste. Ich beliess also das Blatt bis nach Bestimmung der Grösse des Gasvolums im Recipienten. In Folge dessen wurde die Expositionsdauer in meinen Versuchen dadurch verlängert, dass die Apparate längere Zeit auf dem Gastische behufs Ausgleichung der Temperatur stehen bleiben mussten. Die Abhängigkeit der Kohensäurezersetzung von den äusseren Bedingungen konnte daher in meinen Versuchen nicht zum genauen Ausdruck kommen. Da aber die auf dem Gastische noch erzielte Assimilation, wie aus Versuch 6 hervorgeht, verhältnissmässig gering war, so konnte eine ungefähre Orientirung über die relative Assimilationsthätigkeit unter den jeweiligen Versuchsbedingungen dadurch erreicht werden, dass die Werthe dafür mit Vernachlässigung dieser Verlängerung der Expositionsdauer berechnet wurden.

(Fortsetzung folgt.)

Mechanik der Knollenbildung.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Wenn man an die dünnen und langen Internodien etiolirter oder unter grosser Feuchtigkeit erwachsener Triebe denkt, muss es als scheinbarer Widerspruch auffallen, wenn andere, dem Einflusse des Lichts und der Verdunstung mehr weniger entzogene Pflanzentheile kurz und oft ausserordenlich dick werden.

Die Mechanik der Knollenbildung ergiebt sich aus dem Studium derUebergangsbildungen, wofür *Helianthus tuberosus* besonders klare Anhaltspunkte liefert. Ich will von dieser Pflanze vorerst die thatsächlichen Verhältnisse anführen, soweit sie hieher bezüglich sind.

Im Bodentheile eines Topinamburstengels ist wie in den unter gleichen Einflüssen stehenden Internodien vieler anderer Gewächse der Markcylinder dünner, das Xylem dicker, parenchymreicher, das Gewebe saftiger als im oberirdischen Stammtheile. Die Rinde ist dagegen kaum dicker. In der Jugend sind gleichaltriger ober- und unterirdische Internodien gleichgebildet, die erwähnten Verschiedenheiten bilden sich erst allmählig hervor.

Auch die unterirdischbleibenden Seitentriebe zeigen beim Hervorbrechen ganz den normalen Bau, eine dem Xylem gegenüber überwiegende Ausbildung des Marks. Verfolgt man die anatomischen Verhältnisse an einem an der Spitze zum Knollen anschwellenden Triebe von der Basis gegen den Knollen hin, so lässt sich eine relativ immer mehr zurücktretende Ausbildung des Marks constatiren, während gleichzeitig das Xylem immer parenchymreicher und dicker wird. Gleichzeitig nimmt gegen den Knollen zu die Längendifferenz der Längs- und Querdurchmesser der Markzellen immer mehr ab. Im Knollen selbst findet sich ein verhältnissmässig schwach entwickeltes Mark, umgeben von dem fast ganz parenchymatischen, die Knollenhauptmasse bildenden Xyleme, dessen Zellen sich senkrecht zur Knollenoberfläche erstrecken, eine

Richtung, in der sich auch die peripherischen Zellen des Marks ausdehnen und vermehren.

An den Stellen, wo sich ein Knollen verdünnt, namentlich wo er deutliche „Kindel" bildet, sind die Markzellen wieder länger, ähnlich wie es im dünngebliebenen Knollenträger der Fall ist. Die Seitenknospen der Knollen zeigen für gewöhnlich starke Neigung zu Trieben auszuwachsen und aus diesem Grunde giebt es hier keine tiefliegenden Augen. Jeder Knollen schliesst analog oberirdischen Trieben mit einer stärker entwickelten Endknospe. Die Knolleninternodien sind kürzer als jene der Knollenträger. Die Knollenrinde ist dünn und besteht aus stark tangential gedehnten Zellen.

Aus Alledem ergiebt sich, dass der Boden das Wachsthum der seinem Einflusse ausgesetzten Stengeltheile in der Weise beeinflusst, dass er das Mark in seiner gewöhnlichen Wirkung auf das Längenwachsthum der Internodien und die tangentiale Erweiterung der peripherischen Gewebe beeinträchtigt, dafür aber die peripherischen Zellen zu einer bei der reichlichen Zufuhr von Wachsthumsstoffen äusserst ausgiebigen Vermehrung und Erweiterung in radialer und tangentialer Richtung veranlasst.

Zur Erklärung der Knollenbildung muss ich auf einige in meiner vorausgegangenen Abhandlung enthaltene Sätze zurückgreifen. Dort ergab sich für eine aus gedehnten peripherischen und dehnenden zentralen Zellen zusammengesetzte Zellenvereinigung bei Transspirationsdifferenzen eine zur trockneren Seite concave Krümmung, für den Fall, dass die Energie des Turgors in den zentralen Zellen nicht so beträchtlich ist, um entweder der transspirirenden Seite das Uebergewicht im Längenwachsthume zu verschaffen oder wenigstens die Abnahme der Dehnbarkeit ihrer Wände zu verhindern.

Bei ringsum gleich ausgiebiger Wasserabgabe nach Aussen tritt allseitige Verkürzung ein, weil nicht allein elastische Zusammenziehung der peripherischen Zellwände den Widerstand erhöht, sondern auch der Turgor im Marke vermindert wird, falls etwa die Wasserabgabe im Verhältniss zur Zufuhr von hintenher hinreichend gross ist.

Daraus folgt aber nicht ohne Weiteres, dass bei ringsum gleich gehemmter Wasserabgabe allseitige Verlängerung eintreten muss. In erster Linie beeinflusst hier die Umgebung die gedehnten Zellen; während die dehnenden in gleichen Verhältnissen wie vorher stehen, erhalten erstere bei der in Folge verminderter

Verdunstung grösseren Dehnbarkeit der peripherischen Zellwände Gelegenheit zu radialer Ausbreitung, weil der Gegendruck von Aussen, auf die inneren peripherischen Zellen der das Mark in seiner dehnenden Wirkung unterstützte, geringer geworden ist. Die Möglichkeit der Ausdehnung und darauffolgenden Vermehrung in der zur vorigen senkrechten Richtung beeinträchtigt die Längsdehnung durch die Markzellen, hält diese kürzer und erhöht die Querspannung. Der gegen früher grössere Gegendruck von Aussen hemmt das Mark trotz der jetzt grösseren Querspannung in seiner Dickenzunahme, so dass es den peripherischen Geweben gegenüber selbst dann weit schwächer als diese bleibt, wenn reichliche Nahrungszufuhr das Wachsthum ausserordentlich begünstigt.

Ist nun schon bei feuchter Atmosphäre allein Dickenwachsthum und Hemmung des Längenwachsthums möglich, so wird dies um so mehr eintreten, wenn die peripherischen Zellen dem Lichteinflusse entzogen sind und Feuchtigkeit anzuziehen vermögen. Wenn ferner der Einfluss der Umgebung auf noch ganz jugendliche Internodien mit geringer Spannung zwischen zentralen und peripherischen Zellen einwirkt, werden sich die Folgen um so ausgiebiger geltend machen.

Anders sind aber die Wachsthumserscheinungen, wenn das Mark sich hinreichend und zunehmend turgescent zu erhalten vermag, so bei reichlicher Wasserzufuhr von den Wurzeln her oder einem wasserreichen Gewebskörper dahinter. Dann begünstigt die Dehnbarkeit der peripherischen Wände das Längenwachsthum mit allen Folgen für die seitlichen Bildungen. Daher die in der vorigen Abhandlung angeführte Erfahrung, dass erst übermässige Feuchtigkeit Folgen hat, ähnlich wie Lichtmangel für ausreichend turgescente Internodien.

Eine andere Ursache der Knollenbildung besteht darin, dass bei geringerem Gesammtturgor der Turgor der Markzellen zu gering ist, um die peripherischen Zellen mit fortzudehnen. Diese sowohl wie die Markzellen vermehren sich dann überwiegend in der Querrichtung, wenn Wachsthumsstoffe zur Genüge zugeführt werden können. Fälle dieser Art sind weiter unten beschrieben.

Bei Wurzeln hat Wasseraufnahme aus der Umgebung unmittelbar Verlängerung zur Folge, weil die dehnenden und Wasser ansaugenden Zellen zusammenfallen. Bei einseitiger Wasserabgabe wirkt sicher auch neben der durch die Transspiration bewirkten Minderung des Turgors auf der feuchteren Seite die Möglichkeit einer radialen Ausdehnung der inneren Zellen dieser

Seite zur Krümmung einer Wurzel gegen die Feuchtigkeitsquelle mit. Erreicht der Turgor gerade die richtige Höhe, so tritt auch Verdickung der Wurzel ein. Das geschieht nicht in feuchter Luft, weil in ihr der Turgor zu gering ist, was ebenso wie bei Stengeln das Wachsthum überhaupt hemmt; in feuchter Luft sinkt das Wachsthum der Wurzeln, steigt dafür die Haarbildung [1]) schon bei einem Feuchtigkeitsgrade, wo sie der Turgor in den centralen Markzellen der Stengel durch energisches Längenwachsthum noch zu beeinträchtigen vermag. Im Wasser wieder ist der Turgor zu hoch, als dass eine Verdickung der Wurzel eintreten könnte. Man erzeugt das richtige Mass des Turgors, wenn man wie J. Sachs beschreibt [2]), Wurzeln in feuchter Luft wachsen lässt und in längeren Zwischenräumen z. B. täglich einmal momentan benetzt.

Rein mechanische Ursachen, welche das Längenwachsthum der Wurzeln verhindern, z. B. Anstossen an undurchdringlichen Widerständen [3]), können ebenfalls Verdickung hinter der Spitze zur Folge haben, ähnlich wie man es hie und da bei Keimwurzeln mit abgestorbenen Enden findet. An Pflanzen, deren Wurzeln in einem steinigen Boden wachsen, nehmen diese Verdickungen als Folge gehemmten Längenwachsthums zu, so bei Leguminosen, Föhren, Eschen und wohl noch anderen Pflanzen. Diese Wurzelverdickungen sind ihrer Entwickelung nach nur rübenförmigverdickte Wurzelzweige oder ganze Verzweigungssysteme [4]) Was wächst, ist hier vor Allem das Mark. Sie sind zwar am reichlichsten gerade in den steinigsten Böden [5]), treten aber auch bei günstigen Bodenverhältnissen auf, weil sie den Pflanzen erblich zu eigen geworden sind.

Jene Triebe des Topinamburs, welche aus dem Boden hervorkommen, wachsen mit dem kräftigsten Turgor; sie erscheinen entweder im Frühjahre oder sind die ersten Triebe der Knollen oder kommen nach Entfernung der oberirdischen Triebe hervor u. s. w. Eben in Folge des energischen Turgors ihrer Mark-

---

1) F. Nobbe, Handbuch der Samenkunde p. g. 202. „In feuchter Luft wachsende Wurzeln haben eine ausgeprägtere Behaarung als im Wasser wachsende gleicher Art.“

2) J. Sachs: Ueber das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln in Arbeiten des bot. Instituts zu Würzburg, Heft III.

3) J. Sachs, l c. pag. 112.

4) Siehe meine Abhandlung „über die Wurzelverdickungen der Leguminosen“ in Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1875. Juli.

5) Vergl. C. Fraas, das Wurzelleben der Kulturpflanzen, Leipzig 1870.

zellen vermag sie die Umgebung vorerst nicht im Längenwachsthume hemmend zu beeinflussen. Die späteren Triebe, welche reichlichst als Seitentriebe aus den Bodentheilen der oberirdischen Stengel entspringen, wachsen erst eine längere oder kürzere Strecke in der Anlagerichtung weiter; bei dem geringeren Turgor aber macht sich gegen ihre Spitze zu der Einfluss des Bodens geltend, die peripherischen Zellen (hier des Xylems) beginnen sich radial auszubreiten. Der Druck auf den Vegetationskegel lässt nach, es schliesst der Trieb mit einer Knospe. Zwischen der Endknospe und der Stelle, wo der Knollen tragende Trieb allmählig in den Knollen übergeht, liegt eine grössere oder geringere Zahl von Internodien, und in diesen setzt sich das eingeleitete Dickenwachsthum mit steigender Energie fort, wenn Feuchtigkeitsverhältnisse günstig sind und der Stoffverbrauch durch die Zufuhr gedeckt wird.

Steigender Turgor begünstigt erst das Gesammtwachsthum, allmählig aber überwiegt das Dehnungsstreben der jüngeren Markzellen, die Knospen wachsen entweder zu dünnen Trieben aus, an deren Spitze wieder Knollenbildung eintreten kann, oder diese Knospen verdicken sich sofort wieder; bei reichlicher wiederholter Verzweigung von einem Knollen weg mit sofortiger Anschwellung der gebildeten Seitentriebe entstehen öfter viellappige Verzweigungssysteme, an einem dünnen Träger hängend, welche die grösste Aehnlichkeit haben mit den erwähnten rübenförmigen Verzweigungssystemen von Leguminosenwurzeln, wie sie besonders auffallend entwickelt bei *Lupinus perennis* auftreten.

Ein Hopfenrhizom verhält sich ganz wie der im Boden steckende Theil eines Topinamburstengels, gleichwohl aber entstehen keine Knollen, weil der Turgor auskeimender Triebe zu hoch ist, — könnten sie ja sonst nicht zu so langen dünnen Reben und mit solcher Raschheit auswachsen. Soweit eine Hopfenrebe im Boden steckt, bildet sie in Folge dessen überhaupt keine Seitenzweige und auch oberirdisch erst, wenn das Längenwachsthum nachlässt. Beim cultivirten Hopfen geht die Behandlungsweise überdies darauf hinaus, den Turgor in den hervorbrechenden Trieben möglichst zu steigern, indem man dem Stocke nur einige Reben lässt und auch diese dürfen nur vom Hauptstocke entspringen.

Aehnlich wie bei den Topinamburs sind im Allgemeinen die Verhältnisse bei den Kartoffeln, hier aber wird die Rinde dicker, sie ist viel wachsthumsfähiger, wie man namentlich an der Korkwarzenkrankheit[1]) erkennt. Der grössere Gegendruck von Aussen verhindert die radiale Längsstreckung der Xylemzellen, welche in den Topinamburknollen sichtbar ist. Auch ist bei den Kartoffelknollen der Turgor in den Markzellen von geringer Wirksamkeit weshalb die Knospen nicht so leicht vortreten, sondern erst wenn hinreichende Feuchtigkeitszufuhr eintritt und auch dann nur in ausgiebigem Masse, wenn vorherige Trockenheit die Wände der älteren Knollenzellen in ihrer Dehnbarkeit beeinträchtigte.[2]) In den Uebergängen in die „Kindel" sind die Markzellen länger als breit.

Ist der Turgor in den Markzellen hinreichend, um ein leises Fortwachsen an der Spitze des sich verdickenden Triebes (ähnlich dem Hervorwachsen von Rüben aus dem Boden) hervorzurufen, so werden die Knollen länglich und augenreicher als rundliche derselben Sorte.[3]) Ist das Längenwachsthum von ausgiebigem Dickenwachsthume begleitet, so entstehen grosse Knollen, die aber augenreicher sind als solche, in denen der Turgor der Markzellen nur eine neben dem Dickenwachsthum hergehende Verlängerung der älteren Internodien hervorrief. Ist das Dickenwachsthum ausgiebiger als das Wachsthum des Markes, so kommen die Augen mehr weniger tief zu liegen u. s. f.

---

1) Vergl. meine Abhandlung „Krätzige Kartoffeln" in der Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern 1875. April. — Um Missverständnisse zu vermeiden, sei bemerkt, dass man hier zu Lande unter krätzigen Kartoffeln solche versteht, welche auf der Oberfläche mit mehr weniger zahlreichen Hügeln oder Pocken versehen sind, besonders wenn sie ausserdem durch Insekten, Tausendfüsse u. s. w. angefressen wurden. Die Pocken entstehen durch reichliche Zellenvermehrung im Phellogen an einzelnen Stellen der Rinde. Als Ursachen dieses lokalisirten Wachsthums sind bekannt: grosse Feuchtigkeit (F. Nobbe), stickstoffreiche Düngemittel (J. Kühn). Herr Dr. Schreiner-Triesdorf hat gefunden, dass diese Pocken am reichlichsten auftraten an Knollen welche in fast reinem mit Aschedüngung versehenem Quarzsande gewachsen waren, falls Torfpulver (Feuchtigkeit!) beigemengt war und Stickstoff in Form von Ammoniak zugeführt wurde, während Zufuhr in Form von Salpetersäure nicht die gleiche Wirkung hatte. Quarzsand ohne Düngung oder blos mit Aschedüngung ergab keine pockigen Knollen, auch wenn Torf beigemengt war. — Eisenfeilspäne, Eisenoxyd, (eisenreiche Torfasche) wirken vermuthlich indirekt auf diese Zellenvermehrung ein, indem sie die Bildung von Salpetersäure hemmen.

2) Sorauer giebt in seinem Handb. der Pflanzenkrankheit eine richtige Erklärung des Durchwachsens.

3) Die grössere Augenzahl an länglichen Knollen und a. m. hat namentlich Wollny constatirt. Siehe z. B. Centralbl. f. Agriculturchem. V. 1.

Die Länge der Knollentriebe, die Grösse und Form der Knollen, die Lage und Zahl der Augen u. s. w. ist das Resultat von Saftdruckverhältnissen, welche theils in der gesammten einer Pflanze eigenthümlichen Energie des ober- und unterirdischen Wachsthums begründet sind, theils durch die Verhältnisse des Klimas, Bodens und s. w. bestimmt werden. Deshalb unterliegt die Form der Knollen bald mehr bald weniger von Jahrgang zu Jahrgang oder von Gegend zu Gegend u. s. f. Veränderungen, verschieden bei verschiedenen Sorten je nach ihrer „Constanz“ [1]. Die Zufuhr der Ablagerungsstoffe wird ausgelöst durch das Wachsthum der Knollentriebe, während reichliche Bildung solcher Stoffe in anderen Theilen der Pflanze so ausgiebiges Wachsthum möglich macht.

In mehrfacher Beziehung interessant sind Fälle der Knollenbildung bei geringerem Turgor, wozu aber auch wieder reichliches Vorhandensein von Wachsthumsstoffen Bedingung ist.

Ich habe solche Knollenbildungen in grosser Zahl an (bei Lichtabschluss) gewachsenen Keimen von Kartoffelknollen erhalten, welche über ein Jahr im Zimmer gelegen waren. Sie hatten erst die gewöhnlichen langen Keime gebildet und an diesen Knollen von ansehnlicher Grösse. Dann aber waren diese Triebe meist abgestorben, und es hatten sich neue Keime aus den unterdessen sehr stark zusammengeschrumpften Mutterknollen von ganz anderem Aussehen gebildet. Es zeigte sich im Allgemeinen eine grosse Neigung kurze und dicke Internodien, reichere Verzweigung und grössere Blätter zu bilden als sonst bei Lichtabschluss gewöhnlich ist, namentlich aber steigerte sich das Dickenwachsthum zu einer überreichen Knollenbildung, nicht allein an den gewöhnlichen hier meist sehr kurz bleibenden Seitentrieben, sondern auch die Haupttriebe selbst schwollen entweder sofort beim Hervorbrechen zu Knollen an oder bildete erst eine starke Anschwellung, dann wieder dünnen Trieb und s. w. Bisweilen entstehen ganze Verzweigungsysteme knolliger Triebe ähnlich den oben bei den Topinamburs erwähnten. Sehr häufig fangen die Keime mit dünnen und langen Internodien an; so lange eben der Turgor noch kräftiger ist, dann werden sie dicker, kürzer, (oft ganz zu Knollen) und in demselben Grade nehmen die Blätter an Grösse zu. Nicht selten sind Blätter mit dick angeschwollenem

---

[1] Bei mehrjährigen vergleichenden Kulturen hat man genugsam Gelegenheit sich davon zu überzeugen.

Blattstiele oder angeschwollener, mit Stärke gefüllter Spindel, an welcher die Hinterblättchen sitzen, oder es sind auch diese verdickt. Am Ende der Keime, wo die kürzesten Internodien sind, zeigt sich auch die reichste Verzweigung.

Eine ähnliche reiche Knollenbildung tritt dann ein, wenn Mutterknollen vor ihrer völligen Erschöpfung wieder ausgehoben zum zweiten Male austreiben [1]). Der Grund der Knollenbildung ist der gleiche.

Aus diesen Wachsthumserscheinungen kann man deutlich ersehen, wie nur bei hinreichendem Turgor im Marke der Mangel des Lichts sammt allen Folgen für seitliche Gebilde sich geltend machen kann; wie ferner Abwesenheit energischen Turgors und dadurch bewirkten energischen Wachsthums des Haupttriebes alle seitlichen Bildungen und das Dickenwachsthum des Haupttriebes selbst befördert. Natürlich sind die erwähnten Knollen reicher an verdicktwandigen Elementen. Mark und Rinde werden hier dem Xylem gegenüber relativ stärker.

Ich vermuthe, dass diese Beobachtungen den Weg bilden, auf dem sich der Einfluss des Abwelkens auf die Erhöhung des Ertrags der Kartoffeln erklären wird. Denn dass das Abwelken in der Weise wirke, dass es eine Concentration der Nährstoffe an der Peripherie der Knollen hervorruft, wie man annehmen zu können glaubte, ist denn doch zu wenig wahrscheinlich. Wahrscheinlich bleibt bei Trieben aus solchen Knollen eine grössere Zahl von Knoten im Boden [2]), weil sich auf sie bei dem geringeren Turgor der Einfluss der Umgebung stärker geltend machen wird; Lichtmangel begünstigt hier statt des Längenwachsthums sogar das Dickenwachsthum. Beobachtungen über das Wachsthum von aus abgewelkten Knollen erwachsenden Stöcken bleiben vorbehalten.

---

1) Siehe die Mittheilung F. **Nobbe's** aus dem amtlichen Bericht über die *Kartoffelausstellung zu Altenburg*. Die in der „deutschen landw. Presse“ 1876 Nr. 44. abgebildete Figur 147 zeigt ähnliche Erscheinungen, wie die oben beschriebenen.

2) Bei höherem Turgor ist das bekanntlich nicht der Fall. Vergleiche F. **Nobbe**, Handbuch der Samenkunde. p. 176. — Vergl. auch meine Beobachtungen über den Einfluss der Bodenart auf das Längenwachsthum des ersten Internodiums bei Getreiden in Zeitschrft. d. landw. Ver. in Bayern 1875, Dezember „über die Bestockung der Gräser, besonders der Getreide.“ —

Pflanzen-Einwanderung.

Das Bulletin de la Société botanique de France hat vor 2 und 3 Jahren die zahlreichen fremden Pflanzen aufgezählt, welche nach dem Kriege in der Umgegend von Paris und in der Sologne sich vorfanden. Was seitdem aus diesen Pflanze geworden, d. h. welche derselben sich etwa eingebürgert haben, darüber ist meines Wissens nichts bekannt gemacht worden.

Dass in der Nähe Strassburgs wenigstens Eine Pflanze sich eingebürgert zu haben scheint, geht daraus hervor, dass bei Mundolsheim, 6 Kilometer n.-w. von dieser Stadt, wo während des Krieges das deutsche Hauptquartier war, Mitte Mai's 1876 einer meiner frühern Zuhörer *Lepidium perfoliatum* L. gesammelt hat, dessen nächster Standort Unter-Oesterreich gewesen zu sein scheint. Auch bei Colmar im Ober-Elsass hat sich diese Pflanze eingebürgert. Ein Gleiches erfahre ich aus Bourges.

B.

Neuer Verlag von Theobald Grieben in Berlin.
Bibliothek für Wissenschaft und Literatur 2. 12. Band.

Spanien u. die Balearen.

Reiseerlebnisse und Reiseschilderungen nebst wissenschaftlichen Zusätzen und Erläuterungen. Von **Dr. Moritz Willkomm**, Professor an der Universität und Director des Botanischen Gartens in Prag. Mit color. Plan der Tropfsteinhöhlen von Artá. 7 Mark.

Die nicht-spanische Literatur über das merkwürdige Eiland ist so gering, dass das neue Werk eines so berühmten Autors allgemein erwünscht sein wird. Dasselbe enthält ausser den Reiseerlebnissen höchst anmuthige Naturschilderungen, besonders der Balearen, für deren Geographie und Flora es als Quellenwerk bezeichnet zu werden verdient, und ist auch für den Laien belehrend und anziehend, weil der durch seinen mehrjährigen Aufenthalt mit der Sprache, den Sitten, Gebräuche und dem Charakter des spanischen Volkes vollkommen vertraute Verfasser Vergleichungen mit den Zuständen während seiner ersten Anwesenheiten zieht und seine neueste dritte Reise in eine Zeit fiel, wo sich Spanien als Republik in höchster politischer Erregung befand.

Redacteur: Dr **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckere
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

No. 9. Regensburg, 21. März 1877.

Inhalt. A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. (Fortsetzung).

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

(Fortsetzung.)

Es fragt sich jetzt: Welchen Antheil nehmen an diesem Schliessen der Hauptnerv und die Blattspreite? Darwin erkennt an, dass der Nerv eine wichtige Rolle bei diesem Vorgange spielt. Ich nehme im Gegentheile an, dass er in zweiter Reihe eine Rolle spielt oder selbst gar nicht beim Schliessen des Blattes betheiligt ist. Ich begründe dies auf folgende Beobachtungen. Wenn man mit Tusche auf der ganzen hervorragenden Fläche des Nerves einige Punkte markirt, mit kurzen Zwischenräumen untereinander, und wenn man diese Zwischenräume (auf obenbeschriebene Weise mit Hülfe des Mikroskops) vor und nach dem Schliessen miesst, so ist eine Vergrösserung des Zwischenraumes zwischen denselben nicht zu bemerken; sie müsste stattfinden, wenn sich der Nerv oben verkürzte und dadurch die untere Oberfläche ausdehnen würde; da aber die Messungen sehr zäh gebogener Oberflächen, als welche sich der untere Theil des Nerves zeigt, viele Fehler erlauben (zu Gunsten meiner Auffassung) so machte ich, um Einwendungen zu entgehen, einen Versuch anderer Art: ich bestrich in der Mitte des Blattes den ganzen hervorragenden Theil des Nerves mit einer feinen, aber dichten Schicht chinesischer Tusche, so dass sie beim trocken werden einen vollkommen schwarzen breiten Streifen quer des Nerves darstellte; ich richtete absichtlich meine Aufmerksamkeit darauf, dass die Tusche nicht allein den ganzen Nerv bedeckte, sondern auch geringe Theile der Blattspreite. Als die Tusche trocken wurde, untersuchte ich die Schicht mikroskopisch, indem ich den ganzen Topf mit der Pflanze langsam umwandte, nach der je nöthigen Seite und ich überzeugte mich, dass die Schicht vollkommen ohne Unterbrechung war und dass sie an keiner Stelle die geringsten Risse zeigte. Alsdann reizte ich das Blatt, die Hälften schlossen sich und ich untersuchte abermals den schwarzen Streifen: es zeigte sich auf ihm kein einziger noch so geringfügiger Riss, welcher auch nicht übersehen werden konnte, da er sich als helle Linie auf schwarzem Grunde gezeigt haben würde. — Hieraus geht hervor, dass wenn auch eine Verkürzung auf der obern Seite in der Mittellinie längs des Hauptnerves stattfindet, sie nur sehr gering sein kann, weil sie nicht einmal eine Erweiterung der Seiten des Nerves in der Befestigungsgegend der Blatthälften hervorruft. Von dem geringen Einflusse des Nerves während der Krümmung überzeugen mich noch folgende Umstände. Erstens zeigen alle Beobachtungen (unter andern auch die, welche auf S. 109 angeführt ist), dass beim Schliessen des Blattes sich nur die mittleren Theile der Spreite stark innen zusammenziehen und ausserhalb ausdehnen; beim Nerv und bei den Borsten bleiben sie fast unverändert. Zweitens ist die Verkürzung der innern Seite der Spreiten so bedeutend, dass sie nicht allein zur Erklärung des Schliessens der Blatthälften genügt, sondern sie kann sogar eine sehr starke Krümmung der Blatthälften hervorbrigen; wenn man eine derselben längs des Hauptnerves abschneidet, so krümmt sich die andere Hälfte in Folge der Reizung so stark, dass sie mehr als auf $^3/_4$ des Umfanges den Nerv und die stehengebliebenen Reste der Spreite helmartig bedeckt; endlich stehen die beiden Hälften normal einander in einem weniger als rechten Winkel gegenüber — also beim Zusammenklappen muss jede Hälfte einen weniger als 45° weiten Bogen durchlaufen, was sehr wenig ist. —

Aus dem Bishergesagten darf man aber nicht schliessen, dass der Hauptnerv beim Schliessen des Blattes keinerlei Veränderungen erleidet; im Gegentheile er krümmt sich, aber in ganz anderer Richtung. Bei der Mehrzahl der Blätter erscheint der Hauptnerv nicht gerade, sondern, wenn man von der Seite auf ihn sieht, seiner Länge nach leicht gebogen, die Höhlung ist nach der Erde gerichtet. Beim Schliessen des Blattes wird er stärker gebogen; diese Biegung ist dem unbewaffneten Auge nicht bemerkbar, aber die Existenz derselben ist leicht durch mikroskopische Messungen zu beweisen. Zu diesem Zwecke verfuhr ich folgendermassen: Auf der am meisten hervorragenden untersten Linie des Nerves markirte ich mit Tusche in willkürlichen geringen Entfernungen Punkte und indem ich die Zwischenräume zwischen denselben, als gerade Linien (nicht als Bogen) betrachtete, bestimmte ich ihre gegenseitige Lage und Länge auf folgende Art. Diese Zwischenräume rechnete ich als Hypotenusen, und die zwei Katheten des Rechteckes bildeten die Linien des okularen mikroskopischen Netzes, die sich perpendikulär durchschnitten und in gleichen Entfernungen untereinander durchgeführt wurden (in meinem Netze waren 16 verticale und 16 horizontale Linien). Hat man den rechten Winkel und bestimmt man die Grösse der beiden Katheten (der horizontalen und der vertikalen) nach der Zahl der Linien von der Spitze des rechten Winkels bis zum Durchschnittspunkte der Katheten mit den Enden der Hypotenuse, so kann man die Hypotenuse bestimmen, — folglich auch das ganze Dreieck. Indem ich so das erste Dreieck bestimme, gehe ich zur Bestimmung des folgenden über, da aber die folgende Hypotenuse nicht die Fortsetzung der vorhergehenden in gerader Linie ist, sondern einen Winkel mit den folgenden bildet, welche sich erst nach der Bestimmung des folgenden Dreiecks bestimmen lässt und dessen Grösse von der Neigung der Hypotenuse zur horizontalen Linie abhängt, folglich auch von der Lage des zu messenden Gegenstandes, so ist also absolut nothwendig, dass der zu messende Gegenstand beim Messen jedes folgenden Dreiecks seine Lage nicht verändere (einfacher gesagt, man darf ihn nicht anrühren); wenn die Linien des mikroskopischen Netzes horizontal und vertikal gerichtet sind und die Röhre des Mikroskops ebenfalls horizontal (die Messungen führte ich auf demselben Stativ aus, welches ich bei *Drosera* beschrieben habe), so kann man die Röhre auf horizontaler oder verticaler Fläche fortbewegen, ohne zu fürchten einen Fehler zu machen. Ich bewerkstelligte meine Messungen immer so, dass ich die Punkte in solche Entfernung einen von den andern stellte, dass im mikrometrischen Netze immer mehr als 2 ganze Dreiecke sich befanden und ich bestimmte beide gleichzeitig; dann bewegte ich die Röhre des Mikroskops langsam nach oben und nach rechts so weit, dass ein Dreieck vom Netzfeld verschwand und das andere zur Kontrolle blieb und indem ich die Längen der früheren Katheten mass und dieselbe ähnlich denen fand, die ich vorher erhalten hatte (was bei mir immer der Fall war, weil die Röhre des Mikroskopes und der Fuss des Statives immer genau horizontal standen), so mass ich ein neues Dreieck, nachher entfernte ich wieder eins vom Netzfelde u. s. w. Wenn man auf diese Weise kontrollirt, kann man nöthigenfalls selbst das zu messende Objekt bewegen, allein das Zurückführen des zu kontrollirenden Dreiecks auf den frühern Standpunkt bedingt einigen Zeitverlust. Die auf solche Weise für die Katheten erhaltenen Zahlen kann man gerade zu Papier bringen, indem man die horizontalen Katheten als Abscissen, die verticalen als Ordinaten annimmt — dann werden die Hypotenusen in Form einer ununterbrochenen gebrochenen Linie die Biegungen des Nerves darstellen.

Ich habe absichtlich diese Methode ausführlich beschrieben, weil sie ganz neu ist und die Möglichkeit giebt, mit einiger Genauigkeit die Biegungen der Organe zu bestimmen; bis jetzt benutzte man zu diesem Zwecke sehr grobe Methoden, so z. B. man legte den zu messenden Gegenstand auf Papier, oder man verglich, zu welcher Schablone die Biegung am Besten passte und dergl. mehr. Diese Methode ist weniger schwierig und erfordert nicht so viel Zeit, als es beim Lesen der Beschreibung scheint.

Die Messungen dreier Nerven vor und nach dem Schliessen zeigten gleichmässig, dass sich beim Schliessen des Blattes der gebogene Nerv noch mehr biegt, und zwar auf dieselbe Seite, aber seine Biegung ist unbedeutend.

Als das Vorhandensein dieser Biegung für mich unzweifelhaft wurde, so schloss ich, dass sie das Schliessen des Blattes befördert; dass sie es befördern kann, daran ist gar kein Zweifel und davon kann man sich durch einen einfachen Versuch überzeugen: Wenn man ein Kautschukplättchen in der Form einer Blatthälfte von *Dionaea* ausschneidet, so dass der obere Rand den hervortretenden Halbkreis und der untere den eingedrückten vorstellt, und ein solches flaches Plättchen dann an einen Draht befestigt, der so gebogen ist, wie der eingebogene Rand des Plättchens, und biegt alsdann diesen Draht in der Richtung der Biegung, so wird das Plättchen gebogen: concav von der einen, convex von der andern Seite, ganz genau so, wie das beim Schliessen der Blätter der Fliegenfalle der Fall ist. Allein diese Voraussetzung erwies sich durchaus falsch, weil die daraus hervorgegangene Biegung der Plättchen sich immer auf die Seite richtet, auf der sie sich schon befindet, wenn auch in geringem Maasse; bei den Blättern der Fliegenfalle ist wirklich jede Blatthälfte in der Mehrzahl der Fälle leicht nach Innen gebogen, dafür giebt es auch Fälle des Gegentheiles (welche nicht sehr selten vorkommen) wo die Hälften nach Aussen gebogen sind; im letzteren Falle müsste durch den Einfluss der Krümmung des Nerves das Blatt nicht zuklappen, sondern sich noch mehr öffnen, was, wie Versuche zeigen, nicht der Fall ist. Folglich ist die Biegung des Nerves die nachfolgende Wirkung; zuerst verkürzt sich die Blattspreite von der innern (obere) Seite und bewirkt dadurch die Schliessung des Blattes und darnach schon in Folge des Schliessens findet die Biegung des Nerves statt.

Auf diese Weise nehmen beim Schliessen des Blattes beide Blatthälften den Hauptantheil. Sehen wir jetzt, wie das Schliessen vor sich geht. Wenn man eins der Härchen auf der Mitte des Blattes berührt, so nähern sich beide Hälften fast momentan (in 1—2 Sekunden) und das Blatt schliesst sich; während dieser Zeit sind beide Blatthälften wenig nach Aussen erhaben, erst nach 20—30 Sekunden erreicht diese Erhabenheit ihren höchsten Grad und dann erinnert ein solches geschlossenes Blatt sehr an eine aufgeweichte türkische Bohne. Die Randborsten beider Hälften kreuzen sich untereinander, aber das Blatt schliesst sich nie gänzlich. Wenn die Reizung künstlich ausgeführt wurde, durch einfache Berührung eines reizbaren Härchens, so findet eine weitere Schliessung nicht statt und nach einigen Stunden, am öftesten am Morgen des folgenden Tages, zeigt sich das Blatt vollständig geöffnet. Wenn aber die Reizung durch ein gefangenes Insekt geschah, oder, wie Darwin dies zuerst zeigte, durch irgend einen erweichten oder flüssigen stickstoffhaltigen Körper, so schliesst sich nach wenigen Stunden das Blatt noch fester, wobei sich seine Ränder mit den Borsten bis zum Netze, welches sich aus den Verzweigungen der Nerven bildet und dem äussern Rande parallel läuft, auf die entgegengesetzte Seite liegen, so dass die Borsten, die vorher gekreuzt waren, sich nach ihren betreffenden Seiten richten; bei genauer Untersuchung zeigt sich, dass beide Hälften ganz dicht einander anschliessen, den zwischen denselben liegenden Raum hermetisch verschliessend. Gleichzeitig, während das dichtere Schliessen und das Umwenden der Blattränder mit den Borsten vor sich geht, bemerkt man, dass die Spreiten weniger erhoben wurden, als früher, und sich gerade machten und also den Raum verengern, den sie zwischen sich einschliessen; dadurch drücken sie auf den gefangenen Gegenstand und können ihn sogar zerquetschen, wenn es ein zartes Insekt ist, so dass es stirbt; die Verengung ist gewöhnlich eine so starke, dass man fast immer von Aussen an einer geringen Erhabenheit den Platz sehen kann, wo das Insekt sitzt.

Die ganze Folgerichtigkeit dieser Erscheinungen und die Gründe derselben lassen sich erklären.

Bei der ersten Reizung verkürzt sich die innere Seite des Blattes so viel, dass sich seine beiden Hälften schliessen und mit ihren hervorragenden Theilen aufeinader drücken, an deren Scheiteln die Borsten sitzen. Fast die ganze innere Fläche des Blattes verkürzt sich, mit Ausnahme desjenigen Theiles, welcher hinter dem Nervennetze liegt und die Borsten trägt; dass sich dieser Theil nicht verkürzt, zeigt sein Aussehen und unmittelbare mikroskopische Beobachtungen.

Wenn sich die Reizung nicht wiederholt, so bleibt das Blatt in solchem fast ganz geschlossenem Zustande und dann beginnt es sich wieder zu öffnen. Wenn aber das gefangene Insekt, indem es sich zu befreien strebt, wiederholt von Neuem das Blatt reizt, so zieht sich die innere Seite noch mehr zusammen, die Blattränder beginnen stärker auf einander zu drücken und da sie selbst bei der Verkürzung nicht mitwirken, (folglich auch nicht bei der äusserlichen Ausdehnung) so müssen sie sich zuerst parallel ihrer Oberfläche dicht an einander schliessen, bis zur Stelle, wo von Innen die Zusammenziehung und von Aussen die Ausdehnung beginnt, d. h. bis zum äusseren Rande des Netzes; dann zeigt es sich, dass sich die Borsten nicht kreuzen, sondern in geraden parallelen Reihen stehen; bei weiterer Reizung, wenn noch stärkere Zusammenziehung entsteht und wenn sich die äusseren Ränder schon so weit näherten, dass die Annäherung bis zum Rande des Netzes ging und wenn folglich die weitere Verkürzung der innern Oberfläche schon nicht mehr auf sie wirken kann, und der weitere gegenseitige Druck der sich zu verkürzenden Seiten durch die gegenseitige gerade entgegengesetzte Wirkung paralysirt wird, so zeigt dieser Druck seine Wirkung durch Verkürzung der äussern convexen Seite und deshalb ist die Erhabenheit nach einigen Stunden weniger bemerkbar und das Blatt verflacht sich, so zu sagen, etwas; da die Zusammenziehung der äussern Seite sich auf die ganze untere Oberfläche ausdehnt, so ist es verständlich, dass die Epidermis-Zellen, indem sie sich zusammenziehen, auch diejenigen Zellen, welche sich oberhalb des Netzes befinden, näher zum Blattrande ziehen müssen, und deshalb dieser Rand mit den Borsten sich etwas nach der entgegengesetzten Seite überschlägt; dann ist es deutlich zu sehen, dass beide Blatthälften hermetisch dicht längs des innern Randes des Nervennetzes schliessen. Der Fortpflanzung dieser Zusammenziehung auf die untere Epidermis des Randes stellten sich keine Hindernisse entgegen und deshalb biegt er sich um; die Verbreitung der Verkürzung auf die obere Epidermis des Randes ist aus rein physischen Gründen unmöglich.

Zum Beweise meiner Erklärung, die etwas von derjenigen von Darwin abweicht, führe ich folgende Versuche an:

Am 13. Oktober 1875 wurde ein gesundes Blatt der *Dionaea* ausgesucht und nach der Markirung der Punkte und Messung der Entfernungen zwischen denselben blieb es bis zum 16. October, desshalb, um die Grösse des Zuwachses zu erfahren. Am 16. October wurden wieder Messungen vorgenommen, dann wurde eine lebende Fliege auf das Blatt gelegt, das Blatt schloss sich und nach 3 Minuten wurden die Entfernungen wieder gemessen; den 17. October wurden wiederholte Messungen angestellt. Hier folgen die erhaltenen Zahlen (Nr. 1 bei den Borsten, Nr. 8 beim Nerve):

Nr. der Punkte.	13. Oct.	16. October.		17. Oct.	
		v. d. Reizg.	n. d. Reizg.		
1–2	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	
2–3	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	12	Auf dieser Stelle lag die Fliege.
3–4	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{4}$	13	
4–5	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{4}$	
5–6	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	
6–7	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{1}{4}$	$12\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{4}$	
7–8	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	12	

Diese Zahlenreihe zeigt, dass bei der ersten Reizung die äussere Seite sich fast längs der ganzen Oberfläche ausdehnte, mit Ausnahme des obern Randes, dass alsdann am andern Tage nachdem die Fliege schon todt war, diese Ausdehnung sich verminderte, aber nur da, wo diesem kein Hinderniss entgegenstand, d. h. da, wo die Fliege nicht sass; an dieser Stelle vergrösserte sich die Ausdehnung noch mehr aus leicht verständlichen Ursachen; an einer Stelle (zwischen Punkt 5 und 6) schien sich das Gewebe sogar stärker zusammengezogen zu haben, als es sich gehört hätte, und nahm sogar geringeren Umfang an, als es zu Anfange der Untersuchung besass, aber diese scheinbar sonderbare Erscheinung erkläre ich damit, dass an dieser Stelle wahrscheinlich eine leichte Erhabenheit nach dem geschlossenen Raum war. Der Umstand, dass hier kein Zuwachs beobachtet wurde, sondern eine einfache Ausdehnung des Gewebes und nachherige Zusammenziehung, kann dem Vorhergesagten nicht als widersprechend betrachtet werden. Das früher beschriebene hermetische Schliessen in Folge stärkerer Reizung geschieht in kurzer Zeit, nicht später als 2—3 Stunden nach dem Beginne des Versuches, so dass also diese Zeit nicht genügend ist um die Ausdehnung in einen Zuwachs zu verwandeln; ausserdem war die Jahreszeit, in welcher der Versuch gemacht wurde, nicht günstig für das Wachsthum; ich bin überzeugt, dass unter günstigeren Verhältnissen für das Wachsthum, eine so starke Zusammenziehung nicht hätte beobachtet werden können und sie wäre nur eine partielle gewesen.

Zur Bestätigung obiger Erklärung spricht noch folgender Versuch: Wenn man auf einer Hälfte des geschlossenen Blattes von Aussen längs der Blattspreite einen Schnitt macht, indem man nur die Epidermis durchschneidet, so bemerkt man nach einiger Zeit, dass längs dieses Schnittes eine starke Einbiegung nach dem Innern des geschlossenen Raumes stattgefunden hat; dazu genügt nicht allein einen Schnitt zu machen, sondern sogar die Haut leicht zu ritzen; wenn man einige solche oberflächliche Einschnitte macht, so dringt die verwundete Hälfte gänzlich in das Innere des Blattes, so dass beide auf ihrer ganzen Ausdehnung fast dicht aneinander liegen und diese Seite anstatt erhaben, eingebogen erscheint; jeder Theil der eingeschnittenen Hälfte erscheint von Aussen erhaben, so dass es scheint als wären es kleine Walzen.

Dieser Versuch zeigt, dass im geschlossenen Blatte zwischen der äussern Seite desselben, und der innern sich verkürzenden eine Spannung des Gewebes existirt und dass erstere der Verkürzung Hindernisse entgegenstellt und deshalb, wenn man einen Einschnitt in der Oberhaut macht, schwächt man diesen Widerstand und daher wird die Biegung oder der Eindruck stärker; der Versuch mit mehreren parallelen Einschnitten, wo sich in Folge derselben die äussere Oberfläche eingebogen und scheinbar in so viele Stücke gebrochen zeigte, als Einschnitte gemacht waren, zeigt, dass die Verkürzung auf der ganzen inneren Oberfläche des Blattes geschieht.

Zur Erklärung der Ursachen der Biegung und des eigentlichen Wesens der Erscheinung der Verkürzung des Blattes können noch folgende Fakta dienen.

Wenn man aus einem alten, zum Verkürzen nicht mehr fähigen, jedoch turgescirenden und dem Anscheine nach völlig gesunden Blatte Streifchen parallel den Nebennerven (und perpendikular dem Hauptnerve) ausschneidet, so machen diese Streifchen, wenn sie in Wasser, reines oder verdünntes Glycerin, gelegt werden, keinerlei Biegungen, sogar nach Verlauf einiger Stunden nicht. Wenn man diese Versuche mit Streifchen wiederholt, die aus oben durch Reizung geschlossenen Blättern geschnitten waren, so erhält man folgendes Resultat: Im Augenblicke des Ausschneidens wurde das Streifchen etwas mehr gebogen, als es bisher war. Ins Wasser gelegt verstärkt sich seine Biegung in früherer Richtung soweit, dass es sich in einen Kreis zusammendreht, wobei derjenige Theil der Spreite, welcher sich hinter dem Netze befindet und der die Borsten trägt, nicht in diesen Kreis einbegriffen ist, an der Biegung gar nicht Theil nimmt und an demselben als ein seitliches Anhängsel hängt; das in reines oder verdünntes Glycerin gelangte Streifchen wird ganz gerade: diese wie jene Bewegung geschieht in weniger als einer halben Stunde, selten nach längerer Zeit; wenn man das Streifchen bis zum nächsten Tage im Wasser liegen lässt, so hat es noch dieselbe Lage wie beim Beginne des Versuches beibehalten, aber bei dem in Glycerin gelassenen zeigt sich eine starke Biegung in entgegengesetzter Richtung, d. h. die untere Seite war eingebogen, aber dass Streifchen war schon sehr welk und hatte die Turgescenz verloren; in Wasser gelegt, zeigt sich in einigen Stunden eine Biegung in der frühern entgegengesetzten Richtung. Wenn man ein durch Reizung geschlossenes Blatt abschneidet und in's Wasser legt, so schliesst sich dasselbe nach kurzer Zeit hermetisch und dicht, während sich die Ränder mit den Borsten abwenden, wie dies bei starker

Reizung der Fall ist. Das vorsichtige Abschneiden der Blattspreite vom Blattstiele bewirkt nicht das Schliessen derselben; es geschieht auch am andern Tage nicht, obgleich das Blatt schon etwas von seiner Turgescenz verloren hat, sogleich nach einer Berührung am Härchen schliesst es sich jedoch.

Die Versuche mit Glycerin, d. h. mit einem wasserentziehenden Körper, zeigen, dass durch den Verlust an Wasser in den Zellen der Epidermis der Unterseite sich der Widerstand dieses Gewebes vergrössert, welchen es der Ausdehnung durch die Zellen der Gewebe der obern (sich schliessenden) Seite des Blattes entgegenstellt.

Die Versuche mit Wasser lieferten ganz unerwartete Resultate; durch das Einsaugen des Wassers vergrösserte sich blos die Turgescenz der unteren Blattseite (oder nur der Epidermis?) und desshalb schloss sich das Blatt noch mehr. Wenn die Verkürzung und Schliessung des Blattes nur von dem Ausscheiden des Wassers durch das sich zusammengezogene Gewebe abhienge, so müsste man eher eine entgegengesetzte Wirkung erwarten, nämlich, dass das die Turgescenz verlierende Gewebe mit grösserer Gier Wasser einsaugte, und die Biegung sich vermindern müsste. Die bemerkte Erscheinung kann man auch damit nicht erklären, dass z. B. die untere Epidermis das Wasser rascher einsaugt als die obere (obgleich wirklich die Epidermis der untern Seite eine bemerkbar dünnere Membran besitzt, als die Epidermis der obern Seite, bei welcher die Cuticula zwar dünn ist, aber bei der die Zellwände, welche der Oberfläche des Blattes parallel liegen, sehr dick sind), weil sich weder die Richtung der Biegung, noch die Grösse derselben im Verlaufe von 15—20 Stunden verändert.

Auf diese Weise haben wir in der Bewegung der Blätter von *Dionaea* ein interessantes und, wie es scheint, bis jetzt einziges Beispiel einer aktiven Gewebeverkürzung, sichtlich nicht verbunden mit Verlust an Turgescenz und mit Verminderung der Spannung der sich zusammengezogenen Seite. Ist nun aber diese Verkürzung mit Vergrösserung der Spannung dieser Seite verbunden, d. h. mit Vergrösserung der von ihr sich entwickelnden Kraft? Logisch folgernd, muss man anerkennen, dass während des Schliessens des Blattes die sich zusammenziehende Seite mehr Kraft besitzt, als ihr die andere, convexe Seite, entgegenstellen kann; im Momente der Ruhe sind beide Kräfte gleich und deshalb findet keine Schliessung statt. Experimentale Beweise habe ich für diese Annahme keine; es gelang mir noch nicht einen Apparat zu erfinden, welcher zeigte, mit welcher Kraft sich das Blatt zusammen schliesst und wie stark der Widerstand ist, den das Blatt überwinden kann, wenn es zum Oeffnen irgend ein Hinderniss trifft. Sichtlich schliesst sich aber das Blatt mit grösserer Kraft, als es sich öffnet, weil zum Oeffnen der Hälften des geschlossenen Blattes mehr Kraft angewendet werden muss, als zum Zusammenklappen — aber es kann sein, dass dies nur so scheint.

Kann man auf diese Weise als bewiesen betrachten, dass sich beim Schliessen des Blattes eine gewisse Kraft entwickelt, welche sich bis dahin nicht zeigte, so entsteht die Frage: Woher kommt diese Kraft und wie kann sie momentan entstehen?

Auf diese unwillkürlich auftretende Frage kann man mit voller Bestimmtheit nicht antworten. Es sind zwei Erklärungen möglich.

Entweder geht hier eine aktive Zusammenziehung der Zellen (des Plasma) auf einer und folglich passive Ausdehnung auf der anderen Seite vor sich, d. h. Molekular-Translocation, wie Prof. Cohn diese bei einigen Pflanzen voraussetzte, — wie in neuerer Zeit Heckel sie zu beweisen sich bestrebt und wie sie für die Muskelverkürzungen angenommen ist.

Oder dieses Vorscheinkommen der Kraft ist die Folge der Störung des Gleichgewichtes in der Spannung des Gewebes, hervorgerufen durch die Ausscheidung von Wasser aus der in ihrem Umfange verkürzten Seite. Die letztere Voraussetzung verlangt ausführliche Erklärung.

Der Zustand, in welchem sich das ungereizte Blatt befindet, ist das Resultat des Gleichgewichts zwischen zwei Kräften: einer, die sich bemüht das Blatt zu schliessen — und einer andern, die sich bemüht dasselbe zu öffnen. Es ist möglich, und wird durch einige Thatsachen bestätigt, dass dieses Gleichgewicht aus folgenden Ursachen hervorgehen könnte: die obere (sich verkürzende) Seite des Blattes ist kürzer als die untere, aber im ungereizten Zustande ist sie in Folge starker Turgescenz länger als die untere; ihre Zellen sind über ihr normales Maass ausgedehnt und da die Turgescenz dieser Seite stark ist, so bringt sie einen Druck auf die untere Seite hervor und zieht deren Zellen zusammen. Wenn man dies annimmt, so bestimmt sich das Gleichgewicht der Kräfte folgendermassen: auf der untern Seite — das Streben des zusammengepressten Gewebes die ihnen zukommende Grösse zu erhalten, — und auf der obern — starke Turgescenz, welcher jedoch die Elastizität der Zellenhäute entgegenwirkt, die sich bestreben, die ihnen zukommende geringere Länge zu erhalten. Wenn sich in Folge der Reizung aus den Zellen der obern Seite Wasser ausscheidet, so wird das Gleichgewicht gestört und es muss sich eine um so grössere Kraft zeigen, je stärker diese Zellen ausgedehnt waren und je kürzer dieses sich verkürzende Gewebe war. Wenn man letztere Voraussetzung annimmt, so erklärt sich alsdann die ganze Erscheinung, die wir oben beschrieben haben: es wird verständlich, warum die untere Seite ausgedehnt wird und warum das Blatt sich mit aktiver Kraft schliesst. Die im Wasser beobachteten Biegungen lassen sich ebenfalls erklären: Da das ausgedehnte Gewebe der unteren Seite weniger Wasser enthält, als es aufnehmen kann, (denn jeder ausgedehnte Körper ist grösser als der nichtausgedehnte) so nimmt es davon noch auf und da die obere Seite kein Wasser mehr aufnehmen kann, weil sie sich in ihrem normalen Umfange befindet, so muss in Folge dessen die Krümmung stärker werden. Das hängt davon ab, dass der Widerstand, welchen die untere Seite der Krümmung entgegensetzt jetzt geringer ist, weil diese Seite jetzt nicht durch die Ausdehnung, sondern durch das aufgenommene Wasser ihre Länge beibehält. Zur Annahme dieser Erklärung muss man eine Voraussetzung annehmen: Im unbeschädigten Blatte muss eine Ursache vorhanden sein, welche die Zellen der obern Seite veranlasst, diese grosse Quantität Wasser einzusaugen — welche sie ohne diese Kraft, die in den Blattabschnitten nicht vorhanden ist, nicht im Stande sind aufzunehmen. Als solche Kraft kann der elektrische Zustand der Zellen dienen, — welcher auch existirt. (S. weiter unten). Wir wissen aus den Versuchen über Elektrodiffusion, dass, wenn ein positiver Strom in der Richtung der Endosmose geht, er letztere bedeutend verstärkt.

Aber diese Erklärung lässt sich nicht mit dem Vorgange in Uebereinstimmung bringen, welchen man beim Eintauchen eines Blattabschnittes in Glycerin beobachtet.

Ausserdem blieben alle Versuche sich zu überzeugen, ob sich etwa Wasser aus einzelnen Zellen während des Schliessens des Blattes ausscheidet — ohne Resultat. Das Blatt wird während des Schliessens nicht durchsichtiger, wie man erwarten könnte, wenn das ausgeschiedene Wasser die Intercellularräume einnehmen würde, welche in den Blättern der *Dionaea* sehr entwickelt sind. — Im Momente der Verkürzung scheidet sich aus keinem Schnitte der geringste Tropfen Wasser aus; ich machte Schnitte quer durch den Hauptnerv, durch die Blattspreite, schnitt die Enden derselben ab, schnitt die Spreite ab und reizte sie nachher, aber niemals floss Wasser aus dem Schnitte. Ferner weist der oben beschriebene Versuch, wo das abgeschnittene Blatt sich im Laufe eines Tages nicht schloss, inzwischen an Turgescenz verlor, auf eine Erscheinung hin, die der nicht ähnlich ist, welche man bei *Mimosa*, *Oxalis* und andere Pflanzen beobachtet; bei ihnen findet in solchem Falle immer eine Krümmung des Blattes statt. Endlich zeigt die Fliegenfalle gar nicht die Erscheinung einer periodischen Bewegung und das Licht hat keinen Einfluss auf das Schliessen und Oeffnen des Blattes. —

Aus dem Obengesagten ist zu ersehen, dass wir in der Bewegung des Blattes von *Dionaca* eine Erscheinung haben, welche sich von der Bewegung bei *Mimosa* und andern reizbaren Pflanzen unterscheidet. Die gemeinsamen Züge bestehen bei der gleichen Schnelligkeit der Reizung, — in beiden Fällen fast momentan — darin, dass bei der Krümmung eine Seite absolut länger wird, die andere absolut kürzer, darin, dass die Reizung durch Berührung hervorgebracht wird und darin, dass die Fähigkeit gereizt zu werden durch die Wirkung von Aether oder Chloroform (zeitweise) verschwindet [1]).

Da diese Erscheinungen einige gemeinsame Eigenschaften haben, so sind sie folglich einigermassen einander ähnlich. Die Grundursache der Fähigkeit, gereizt zu werden, ist uns unbekannt sowohl bei *Mimosa* (am besten untersucht), als auch bei *Dionaea.* Alles was wir vom Wesen der Ursachen der Bewegung bei *Mimosa* wissen kann man folgendermassen ausdrücken: Durch Berührung (oder durch irgend eine andere Ursache) geht Etwas vor sich, wodurch sich aus einigen Zellen Wasser ausscheidet und dadurch wird eine Seite des Kissens kürzer, die andere drückt auf sie und so entsteht die Krümmung. In Betreff der Fliegenfalle wissen wir, durch Berührung (oder aus einem anderen Grunde) geht Etwas vor sich, wodurch die eine Seite kürzer wird, was die Krümmung hervorbringt. Für den ersten Fall *(Mimosa)* ist genau bekannt, dass die mechanische Ursache, welche die Krümmung bedingt, die Verminderung des Umfanges der Zellen ist; im zweiten Falle ist ebenfalls bekannt, dass die mechanische, die Krümmung bedingende, Ursache gleichfalls die Verminderung des Umfanges der Zellen ist. Im ersten Falle ist die Krümmung Folge des Ausscheidens von Wasser und der Verminderung der Turgescenz; im andern ist sie entweder die Folge der aktiven

---

[1]) **Darwin**, l. c. p. 275.

Verkürzung der Zellen — oder ebenfalls des Ausscheidens von Wasser. Es fragt sich jetzt, was ist das für eine Kraft, welche bald Ausscheidung von Wasser, bald die vorausgesetzte aktive Verkürzung der Zellen hervorruft? Ist es in beiden Fällen ein und dieselbe Kraft, oder nicht? Auf diese Fragen kann man zur Zeit keine Antwort geben. Als Fingerzeig zur Möglichkeit der Entscheidung derselben mögen folgende Fakta dienen.

Burdon-Sanderson [1]) fand, dass in der Blattspreite der *Dionaea*, die sich im ruhigen Zustande befindet, beständig ein Strom vom Grunde bis zur Spitze des Blattes geht und dass man diesen Strom mit Hilfe des Stromes eines Daniel'schen Elementes verstärken oder abschwächen kann, je nachdem der letztere Strom, entweder mit oder gegen die Richtung des Stromes der Blattspreite geht; wenn man das Blatt reizt, so verändert sich die Richtung des Stromes sofort in die entgegengesetzte.

Das Vorhandensein der Ströme ist auch bei *Mimosa* bekannt; es ist bekannt, dass sie sich mit dem Alter des Blattes verstärken und dass der Strom um so stärker ist, je stärker die Reizbarkeit.

Diese Fakta gaben uns volles Recht zu schliessen, dass bei Erscheinung der Reizbarkeit der elektrische Zustand der gereizt werdenden Gewebe eine wichtige Rolle spielt. Welcher Art diese Rolle ist — dies ist eine Frage der Zukunft.

Es ist möglich, dass der Strom die Aufnahme des Wassers durch die reizbaren Zellen verstärkt und dass nach seiner Unterbrechung dieser Ueberfluss, indem er sich nicht in den Zellen halten kann, ausgeschieden wird. Uebrigens — dies ist bis jetzt nur eine Hypothese.

Der Vorgang des Oeffnens der geschlossenen Blätter ist weniger dunkel, obgleich er auch von dem Charakter der Reizung abhängt. Darwin bewies zuerst genau, dass Fleisch, Insekten und überhaupt alle stickstoffhaltigen Körper, wenn sie durch das Blatt gefangen und ausgesogen werden, das Oeffnen des Blattes auf lange Zeit verhindern. Ein durch gewöhnliche Reizung geschlossenes Blatt öffnet sich gewöhnlich am Morgen des folgenden Tages, während es in den obenbezeichneten Fällen oft länger als eine Woche geschlossen bleibt; nachdem es sich ge-

---

1) Dr. Burdon-Sanderson. Proceed. Royal soc. vol. XXI. p. 495 und in Nature 1874 p. 105 und 127. — Diese Arbeit ist mir nur aus dem Auszuge in der Botan. Zeitung 1874 bekannt.

öffnet hat, erhält es nach einiger Zeit wieder die Fähigkeit sich zu schliessen.

Ein vollkommen gesundes Blatt kann man jeden Tag reizen und es wird auf diese Reizung reagiren, aber die Fähigkeit sich wieder ganz zu öffnen, geht schnell verloren. Am 31. Juli des vorigen Jahres wurde zum Versuche ein ausgezeichnet entwickeltes Blatt ausgewählt und gereizt; am 1. August öffnete sich das Blatt vollkommen und schloss sich durch Reizung wieder; am 2. August geschah dasselbe, aber am 3. August öffnete es sich schon schwächer, am 4. noch weniger, am 5. ebenfalls wenig, 6. und 7. fast gar nicht, verlor aber alle diese Tage nichts von seiner Reizbarkeit, indem es sich momentan schloss; am 7. wurde der Versuch unterbrochen. Als ich diese Versuche später im Herbst und im Winter wiederholte und zwar an Pflanzen die im Laboratorium in einer Temperatur nicht unter 15—17° C. gewachsen waren, so schlossen sich gewöhnlich die vollkommenen, nicht sehr alten Blätter (es erschienen den ganzen Winter durch neue Blätter) sehr rasch in Folge der Reizung, oder nur etwas langsamer als im Sommer, aber das Oeffnen geschah sehr langsam, selten am folgenden, öfter am 2., 3., oder sogar am 4. Tage.

Aus dem zu Anfange dieses Kapitels Dargelegten ersieht man, dass jede Oeffnung des Blattes mit einem Zuwachse seiner früher concaven Seite verbunden ist; folglich hängt die Langsamkeit, welche man nach 2—3 maligem Oeffnen bemerkt, davon ab, dass der Zuwachs erschwert ist. —

Wenn dies der Fall ist, so entsteht die Frage: Was ist die Ursache des beschleunigten Wachsthums der concaven Seite, als Folge dessen das Oeffnen des Blattes erscheint?

Eine Antwort auf diese Frage ist auch möglich, wenigstens kann man die folgende Lösung als wahrscheinlich betrachten. Sie bezieht sich gleichermassen auf *Drosera*, wie auf *Dionaea*.

Ich bemerke im Voraus, dass sie nicht im Geringsten davon abhängt, was für eine Erklärung der Ursachen des Schliessens der Blätter von *Dionaea* man annimmt. Diese Erscheinung hängt ohne Zweifel von der Veränderung in der Spannung der Gewebe ab, welche hier keine wichtige Rolle spielt.

Aus den Beobachtungen von H. de Vries [1]) wissen wir, dass fast alle Blätter derart wachsen, dass die obere Seite derselben, in einer bestimmten Wachsthumsperiode beginnend bis zur Zeit des gänzlichen Aufhörens des Wachsthums, stärker wächst oder den Drang hat stärker zu wachsen (oder grössere Fläche zu erreichen) als die untere Seite; er nannte diese Eigenschaft Epinastie; diesem Streben wirkt der Einfluss der Schwerkraft, des Lichts u. s. w. entgegen; in Folge dessen entsteht die oder jene Lage des Blattes im Verhältnisse zum Horizonte, d. h. die Lage des Blattes ist der Ausdruck der Wirkung der resultirenden Kraft zwischen einander gerade gegenüberstehenden Kräften. Diese Ausführungen sind ganz anwendbar auf unsere Pflanzen. *Drosera* hat auffallend ausgeprägte Epinastie: im jungen Zustande sind die Theile des Blattes so zusammengewickelt, dass die obere Seite concav ist, dann wickelt sich das Blatt auf und auch die Drüsen empfangen bestimmte Lage; unter normalen Verhältnissen stellen sich fast alle Theile horizontal; die alten Blätter haben auffallend nach unten gebogene Drüsen, d. h. ihre obere Seite ist convex; dasselbe bemerkt man, wenn auch in geringerem Masse, auch bei den Blattspreiten — folglich überwältigt die Epinastie alle entgegenstehenden Einflüsse. Das Gleiche bemerkt man auch bei *Dionaea*; im jungen Zustande sind beide Blatthälften mit der oberen Seite zusammengewickelt, dann öffnet sich die Blattspreite, d. h. das Wachsthum der oberen Seite verstärkt sich; im älteren Zustande überwältigt die Epinastie ebenfals alle anderen entgegenstehenden Einflüsse und das Blatt dreht sich ganz nach der andern Seite, wie die Drüsen bei *Drosera*.

---

[1]) H. de Vries. Ueber einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile. Arbeiten des bot. Instit. in Würzburg. 1872. Heft 2 p. 276.

(Schluss folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 10. Regensburg, 1. April 1877.

Inhalt. A. Batalin: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. (Schluss.) — H. G. Holle: Ueber die Assimilationsthätigkeit von Strelitzia Reginae. (Fortsetzung.)

Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen.

Von A. Batalin.

(Schluss.)

Indem sich die Blätter im Zustande der Ruhe in dieser oder jener Lage dem Horizonte gegenüber befinden, stellen sie durch diese Lage das Gleichgewicht zwischen der Epinastie und andern auf das Wachsthum Einfluss habenden Kräften dar (natürlich auch das Gleichgewicht in der Gewebespannung, wovon hier nichts erwähnt ist). Wenn das Blatt gereizt ist, so wird dieses Gleichgewicht gestört. Bei *Drosera* krümmt sich das Blatt so, dass die obere Seite desselben concav wird und das Ende des Blattes krümmt sich wie ein Zünglein; bei *Dionaea* klappen die Blatthälften zusammen und stellen sich fast vertical. Indem sie sich in dieser Lage befinden, sind die Blätter der *Dionaea* keinem Einfluss der Schwerkraft ausgesetzt, aber an den Blättern von *Drosera* wirkt sie schon in entgegengesetzter Richtung; die vertical stehenden Blatthälften von *Dionaea* erhalten sich in dieser Lage: im ersten Moment nach dem Schliessen des Blattes in

Folge der Zusammenziehung der Zellen der oberen Seite und in Folge der Schwäche des Widerstandes, welche die untere Seite des Blattes der Ausdehnung entgegenstellt; später — hört diese ausgedehnte untere Seite auf, ausgedehnt zu sein, weil ihre Zellen durch das Wachsthum vermittelst Intusuception so zu sagen in der Lage verharren, welche sie erhielten; wenn nachher die Wirkungen der Reizung aufzuhören beginnen, so fangen die sich zusammengezogenen Zellen an, denjenigen Umfang anzunehmen, welchen sie früher besassen; aber das Blatt kann sich dadurch nicht ganz öffnen, weil die entgegengesetzte Seite doch länger wird; diesem Oeffnen hilft auch die Fähigkeit des Blattes mit der obern Seite stärker zu wachsen, wozu, wenn das Blatt sich in vertikaler Richtung befindet, die Schwerkraft nicht hinderlich ist; sie wirkt auch auf die Blätter in demselben Sinne, wie auf den Stengel, d. h. sie zwingt auch die Blätter sich negativ geotropisch zu krümmen; wenn die Wachsthumskraft stark genug ist, so geht die vollkommene Oeffnung schnell vor sich, im andern Falle — langsamer. Im Blatte von *Drosera* geht dieselbe Erscheinung vor sich: Das Blatt krümmt sich und das obere Ende biegt sich in Folge des ungleichen Wachsthums um, welches durch Zusammenziehung der einen Seite und Ausdehnung der anderen Seite hervorgerufen wird. Sobald der Einfluss der Reizung aufhört, so tritt der Einfluss der Epinastie in seiner vollen Kraft auf, und sie wird noch durch die Schwerkraft befördert, welche auch auf das umgewendete Blatt in dergleichen Richtung wirkt, wie immer (d. h. negativen Geotropismus hervorrufend), aber ihm im gegebenen Falle zum Oeffnen behilflich ist, so lange sich dasselbe nicht gerade macht; — später wirkt sie, ebenso wie vor der Reizung, der Epinastie entgegen. Auf obige Weise kann das Oeffnen des Blattes erklärt werden. Zu Gunsten dieser Erklärung spricht, dass sich überhaupt nur die Blätter öffnen oder reizbar sind, welche noch fähig sind, zu wachsen.

Es bleibt mir jetzt noch die Frage übrig über die reizbaren Gewebe und über die Art und Weise und die Wege der Uebermittelung der Reizung.

Die wichtigsten Thatsachen in dieser Frage haben wir Darwin zu verdanken.[1] Sich darauf stützend, dass die von beiden Seiten eines reizbaren Härchen's gemachten Einschnitte, in paralleler oder perpendikulärer Richtung mit dem Hauptnerve nicht den gänzlichen Verlust der Reizbarkeit bedingen und dass das Blatt bei der Reizung dieses Härchens sich schliesst, — nimmt Darwin an, dass die Gefässbündel, wenn sie auch ein ununterbrochenes Netz über das ganze Blatt bilden, nichts destoweniger keinen Leiter der Reizung darstellen. Mit dieser Folgerung kann ich mich nicht einverstanden erklären, aus denselben Gründen, die ich schon bei *Drosera* gesagt habe. Darwin's Versuche zeigen nur, dass die Reizung sich auch im Parenchym verbreiten kann, im Falle wenn sie nicht durch die Elemente des Gefässbündels gehen kann; aber diese Verbreitung im Parenchym ist im hohen Grade erschwert; aus der Beschreibung von Darwin's eigenen Versuchen geht hervor, dass das Schliessen in diesen Fällen „langsam und einige Male nach Ablauf einer geraumen Zeit" vor sich ging, einigemale zeigte es sich, dass die Reizung des Härchens mit einer Nadel gar keine Wirkung hervorbrachte und die äusserste Art der Reizung, das Durchstechen der Basis des Härchens mit einer Nadel, erforderte. Wenn wir alles dies mit der momentanen Schliessung des unbeschädigten Blattes vergleichen und zwar bei der geringsten Reizung, so sehen wir deutlich, dass die Gefässbündel die Leiter der Reizung sind, dass durch das Parenchym nur sehr starke Reizungen und da nur sehr langsam geleitet werden können. Darwin weist auf die Analogie mit *Drosera* und *Aldrovanda* hin; ich kann auf *Mimosa* hinweisen, von welcher uns unzweifelhaft bekannt ist, dass bei ihr die Reizung von einem Blatt zum andern nur durch den Holzkörper statt findet. Diese Erscheinung ist den Botanikern seit der Zeit Dutroché's bekannt und wurde seit dieser Zeit wiederholt controlirt. 1) Bezüglich *Drosera* und *Aldrovanda* s. oben.

---

[1] L. c. p. 283—286.

---

1) Einer der bemerkenswerthesten Fälle von Uebermittelung der Reizung ist die von mir entdeckte Senkung der Blättchen von Oxalis in Folge des Einflusses unmittelbarer Sonnenstrahlen, welche nicht unmittelbar auf das sich krümmende Organ (Kissen), sondern mittelbar durch die Blattspreite wirken (Flora, 1871). Obgleich die Art und Weise des Experimentirens, in dem Aufsatze genau von mir beschrieben, keinerlei Veranlassung gab an der Genauigkeit der Methode zu zweifeln, ebenso wenig wie an der Richtigkeit der Resultate, so hielt es doch Pfeffer (Physiolog. Untersuchungen 1873, p. 77) für möglich das Faktum der Reizung nicht anzuerkennen, ohne meine Beobachtungen zu wiederholen. Die Veranlassung, die Möglichkeit einer solchen Uebermittelung der Reizung nicht anzuerkennen, war das, dass Pfeffer fand, der Einschnitt in die Blattspreite veranlasse keine bemerkbare Wirkung auf das Kissen, d. h. kürzer, das von mir entdeckte Faktum stimme nicht

Im Blatte der Fliegenfalle muss man das Parenchym der oberen Seite als das reizbare Gewebe betrachten. Dies beweisen: 1. die vollkommene Reizlosigkeit der Epidermis beider Seiten des Blattes; man kann auf sie drücken, kann verschiedene feste Gegenstände darauf legen, man kann sie zerkratzen, sogar leicht einschneiden — aber es geht keine Reizung vor sich, wenn bei diesen Manipulationen kein reizbares Härchen berührt wurde; 2. man kann ziemlich tiefe Einschnitte längs des Hauptnerves machen und es entsteht ebenfalls keine Reizung; und 3. kann man alle Borsten abschneiden — und das Blatt schliesst sich auch nicht. Die Drüsen kann man auch abschalen, ohne zu fürchten eine Reizung hervorzurufen. Wenn man jedoch nur den geringsten Theil der Blattspreite abschneidet, so wird die Reizung sofort hervorgerufen; dasselbe geschieht, wenn mit einer Lanzette irgend ein Theil der Spreite durchstochen wird. Das Durchschneiden des Hauptnerven ruft ebenso wenig, wie die Trennung der Spreite vom Stiele, das Schliessen des Blattes hervor.

Die durch Berührung eines Härchens hervorgerufene Reizung wird nicht momentan auf die Blattspreite übertragen, sondern nach einer kurzen Zwischenpause; dies wird ersichtlich dadurch bewiesen, dass wenn man ein reizbares Härchen rasch abschneidet, das Blatt sich nicht schliesst. Es gelang mir einigemale mit

---

mit seiner Ansicht überein, dass die Ausscheidung von Wasser die anfängliche Ursache der Krümmung des Blattes ist. Ich habe damals **Pfeffer** darauf nicht geantwortet, weil ich erwartet, dass er im folgenden Jahre meine Versuche wiederholen und sich alsdann überzeugen würde von der Wirklichkeit der von mir beschriebenen Erscheinung, aber 1875 erschien noch eine andere Arbeit von ihm, wo er auch über *Oxalis* spricht, woraus aber nicht zu ersehen ist, dass er meine Versuche wiederholt hätte. Im Sommer 1875 wiederholte ich meine Versuche und fand dieselben vollkommen richtig. Ich verfuhr folgendermassen: Ein ganz schwarzes nicht glänzendes, oder dunkelblaues Papier wurde auf Draht in den horizontalen Stab des Stativ's so eingeklemmt, dass es perpendikulär zu den auffallenden Sonnenstrahlen stand. Dann wurde das Stativ mit dem Papiere so nahe an die in demselben Zimmer stehende Pflanze von *Oxalis* gerückt, dass das Papier fast eins der Blätter berührte, welches so eine Richtung hatte, dass die Sonnenstrahlen perpendikulär auf dasselbe fielen; das Papier war so gross, dass es mehr als die Hälfte des Diameters des von 3 Blättchen gebildeten Kreises bedeckte.

Diese Art der Uebermittelung der Reizung zeigt, dass die Ausscheidung von Wasser aus den Zellen nicht die anfängliche Ursache der Krümmung der Blättchen ist. Zuerst zerstört (verändert) sich irgend etwas in den Zellen, was das Ausscheiden des Wassers hervorruft und diese Ausscheidung ist nur die mechanische Ursache der Krümmung; diese Veränderung kann auch von den Blattspreiten ausgehen.

Hülfe eines scharfen Rasirmessers ein Härchen abzuschneiden, ohne dass eine Reizung erfolgte, sogar gelang es mir alle Härchen einer Seite abzuschneiden, ohne eine Reizung hervorzurufen; zur Controle reizte ich alsdann die übrig bleibenden Härchen und das Blatt schloss sich sofort.

Einigemale gelang es mir zu beobachten, wenn ich eins der äussersten Härchen (besonders das zunächst am Blattstiele stehende) reizte, dass sich der Einfluss desselben nur auf denjenigen Rayon beschränkt, auf dem es steht. Dies beweist, dass die Reizung, indem sie von einem Platze auf den andern übergeht, schwächer wird und dann wenn sie nicht stark ist, beschränkt sie ihre Wirkung nur auf die nächsten Theile des Blattes. Es ist interessant (und es kann auch als Beweis dafür dienen, dass die Uebergabe der Reizung leichter durch das Gefässbündel geht), dass bei schwacher Reizung des äusseren Härchens (z. B. beim Stiele) sich beide Hälften schliessen, aber nur auf $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Blattspreite — folglich geht die Uebergabe leichter quer durch den Hauptnerv längs der Seitennerven, als quer durch die Blattspreite.

Die unmittelbar auf das reizbare Parenchym, an irgend einer Stelle, hervorgebrachte Reizung verbreitet sich von dieser Stelle sehr langsam über das ganze Blatt; wenn man oben oder an der Seite ein keines Stück der Blatttspreite abschneidet, so fängt das Blatt erst nach 10—15 Sekunden an, sich zu schliessen (wenn das Blatt sehr reizbar ist, sonst dauert es noch länger).

Schliesslich will ich nur noch einige Worte über eine Besonderheit in dem Baue der Drüsen sagen, auf die noch Niemand aufmerksam gewesen ist, aber welche, wie ich mir zu glauben erlaube, Wichtigkeit für die Aufnahme der von ihnen aufgelösten organischen Stoffe hat.

Jede Drüse besteht aus einem zweizelligen Stiel und aus einem Köpfchen, von oben gesehen, aus 3 Kreisen vieleckiger Zellen bestehend, welche zuerst grün sind und dann in Folge des Erscheinens von Erythrophyll roth werden; von aussen hat das Köpfchen eine gewölbte Form. [1]) Die den Stiel bildenden Zellen sind wenig ausgedehnt, mit einem Ende reichen sie bis ins Köpfchen, von welchem sie kuppelförmig bedeckt werden mit dem andern sitzen sie auf zwei flachen Zellen, von welchen jede die Form einer halben Ellipse hat und welche so verbunden sind, dass sie eine ganze Ellipse bilden; auf den ersten Blick erinnern diese Zellen durch ihre Form an eine dichtgeschlossene oder noch nicht ganz entwickelte Spaltöffnung; wenn man die Epidermis der Oberseite abnimmt, sie in Spiritus an der Sonne entfärbt und nachher einige Stunden in Aetzkali bei 40—50° liegen lässt, behufs Entfernung und Klärung des Inhalts, so bemerkt man in diesen Zellen bei 600facher Vergrösserung folgenden Bau. In der sehr dünnen Membran bemerkt man zahlreiche Netze weisslicher Linien, sich gegenseitig nach verschiedenen Richtungen durchkreuzend, jedoch ohne sichtbare Ordnung; deutlicher ist nur eine Reihe Linien zu sehen, welche dem kleineren Durchmesser der Ellipse parallel laufen. Indem ich es mit Reactiven färbte, bemerkte ich, dass die Membran eine ungleiche Färbung annahm, einmal färbt sich das Netz, ein anderes Mal die Membran selbst stärker. Entspricht dies nicht den Siebverdickungen, welche bei den Siebröhren bemerkt wurden? Eins ist ohne Zweifel, es befinden sich auf der sehr dünnen Membran noch dünnere Stellen, welche das Eindringen der colloidalen Körper erleichtern müssen. Einen ähnlichen Bau, aber noch deutlicher, bemerkt man auch bei den Drüsen von *Pinguicula* und derselbe ist, so viel mir bekannnt, bis jetzt bei den gewöhnlichen Drüsen noch nicht beschrieben.

---

[1]) Oudemans (l. c. pag. 332) hat sie richtig beschrieben und abgebildet, aber er nennt sie trichterförmig: „ . . welke eene min of meer trechtervormige gedaante hebben."

3. Das Fettkraut *(Pinguicula vulgaris L.)*

Die Blätter dieser Pflanze, auf der Oberfläche des Bodens in Form einer Rosette vertheilt, sind beim Berühren schleimig. Diese Eigenschaft ist bedingt durch einen besonderen schleimigen Stoff, welcher durch zahlreiche Drüsen reichlich ausgeschieden wird. Die Oberhaut des Blattes besteht aus prismatischen, von oben gesehen, sich schlängelnden Zellen, zwischen welchen zahlreiche grosse Spaltöffnungen zerstreut sind. Wenn man in freiem Lande (unter den unmittelbaren Sonnenstrahlen) gewachsene Exemplare untersucht, so bemerkt man in diesen Zellen folgende Eigenthümlichkeit. Diese Zellen, wie dies bei der Mehrzahl der Pflanzen der Fall ist, enthalten kein Chlorophyll, aber sind nicht farblos, sondern schwach gelb gefärbt, weil sie einen besonderen Stoff von dieser Farbe enthalten; fast alle Zellen haben diesen Stoff, nur wenige besitzen ihn ausnahmsweise nicht, normal haben ihn die Schliesszellen der Spaltöffnungen nicht; alles dieses kann man leicht auf den der Blattoberfläche parallelen Schnitten sehen. Zwischen den Zellen der Oberhaut sind Drüsen von dreierlei Art zerstreut. Die ersten bestehen aus langem einzelligen Füsschen, oben mit einem Köpfchen; die anderen sind fast sitzend, mit kleineren Köpfchen; die letzteren sind fast ebenso gebaut, aber ihr Füsschen ist mehrzellig, — diese letzteren sitzen nur auf dem Hauptnerve in der Nähe des Stieles. Die langstieligen Drüsen sind nicht so zahlreich, wie die mit kurzen Füsschen, sind weit von einander entfernt, so dass sie leicht dem unbewaffneten Auge bemerkbar sind. Das einzellige Füsschen hat durchsichtigen Inhalt und ist am Grunde etwas aufgeblasen, oben verengert und abgerundet (halbsphärisch); hier ist das Köpfchen eingesetzt, aus einer Reihe von Zellen bestehend so angeordnet, dass sie alle einen Kreis bilden; jede Zelle des Kreises, von Oben gesehen, erscheint nach dem Radius gestreckt und nicht vollständig richtig dreieckig; ihre äussere Seite, einen Theil des Umkreises bildend, ist eine Curve. Nicht alle Zellen gelangen zum Centrum des Kreises, einige gehen nur bis zur Hälfte des Radius, so dass sie als Abschnitte von grossen 3-eckigen, das Centrum erreichenden Zellen erscheinen. Jede Zelle des Köpfchens ist am Centrum und auf eine Strecke längs des Radius von unten nach oben eingedrückt und giebt dadurch Platz für das Stielchen; dieser hineinragende Theil des Stieles erinnert sehr an die Columelle von *Mucor*. Wie bei den ganz jungen, so auch bei sehr alten aber gesunden Blättern, sind alle Zellen des Köpfchens mit demselben gelben Stoffe gefüllt, welchen wir in den Epidermiszellen gefunden haben; es scheint nur, dass er in den Köpfchen der langstieligen Drüsen von viel intensiverer gelben Farbe ist; jedenfalls ist er vollständig homogen, ölartig und scheint schleimig zu sein. Dieser Stoff bildet sich wahrscheinlich nur am starken Lichte, da er bei allen bei mir im Laboratorium ausgewachsenen Exemplaren dieser Pflanze fehlte und die Blätter dadurch rein grün erschienen. Der schleimige Saft wird nur durch die Köpfchen ausgeschieden und da er sehr dehnbar ist, so kann *Pinguicula* auch die Insekten fangen. Wirklich, die im Freien wachsenden Pflanzen sind von einer Menge todter Insekten bedeckt, welche sich in den Schleim eingesenkt haben. Wenn man aufmerksam ansieht, wie das Insekt liegt, so bemerkt man, dass es fest zu dem Blatte angedrückt und in einer Höhle im Blatte liegend erscheint; bei näherer Untersuchung ist es in der That leicht sich zu überzeugen, das Blatt von unten gesehen, dass an jener Stelle, wo es lag, eine wirkliche Höhle existirt (von unten ist ein Höckerchen bemerklich). Solche Vertiefungen (Höckerchen) kann man viel an den im Freien wachsenden Pflanzen finden; sie sind nicht nur von den grossen, sondern auch von ganz kleinen Insekten verursacht und es ist noch zu bemerken, dass kleine Insekten oft tiefere und schärfer abgegrenzte Höhlen erzeugen, als die grossen. Wenn das Insekt sich am Blattrande eingesenkt hat, so biegt sich an dieser Stelle der Rand beträchtlich um das Insekt, so dass er bisweilen das Insekt vollständig bedeckt.

Wir haben hier also ganz dieselbe Erscheinung, welche wir für *Drosera* beschrieben haben. Auch hier ruft das Insekt eine Krümmung hervor und auch hier wird dabei die unmittelbar gereizte Seite concav. Diese Concavität bleibt entweder sehr lange Zeit, so dass das Insekt schon trocken wird und die Höhle bleibt für immer, — oder, wie es Darwin zuerst zeigte, das erzeugte Krümmen verschwindet, d. h. das Blatt wird wieder gerade.

Da auch hier, wie bei *Drosera*, keine besonderen bewegenden Kissen vorhanden sind und da auch bei *Pinguicula* die alten Blätter sich nicht krümmen und keine Höhlen bilden, so kann man mit vollem Rechte die Bewegungen der Blätter dieser Pflanze mit den gleichen Bewegungen von *Drosera* vergleichen. Sie müssen alle dieselbe Ursache haben, d. h. auch hier muss der ungleiche Zuwachs die entsprechende Krümmung hervorrufen. Der einzige Unterschied und doch nur quantitative, besteht darin, dass die Reizung bei *Pinguicula vulgaris* sich nicht weit verbreitet und dass sie überhaupt schwach ist.

Darwin hat auch jene Höhlen bemerkt, in welchen die Insekten liegen und über welche ich soeben sprach, aber hält sie für kranke Auswüchse, durch lang dauernde und starke Reizung hervorgerufen. Dieser Meinung kann man kaum beistimmen, da man im letzten Falle annehmen müsste, dass solche anomale Auswüchse nach jeder Reizung erscheinen, weil jedes gefangene Insekt einen Auswuchs erzeugt, in welchem es liegt. Mir gelang es solche Blätter zu finden, auf welchen beinahe 20 solcher Höhlen waren und in jeder ein Insekt sass; wenn man ein solches Blatt von unten ansieht, so erscheint er als höckerig. Wenn anzunehmen, dass die Krümmungen der Blätter von *Pinguicula* durch dieselbe Ursache bedingt sind, durch welche sie bei *Drosera* hervorgerufen werden, so werden dann diese Höckerchen nichts sonderbares oder anomales vorstellen. Die mikroskopische Untersuchung jener Stellen des Blattes, wo das Insekt liegt und wo die Höhle sich ausbildete, hat keine besondere Angaben geliefert, nach welchen man über den Character der Wirkung, welche durch das Insekt auf die Pflanze ausgeübt wird, urtheilen könnte. Weder in der Grösse der Zellen, noch in der Vertheilung der Chlorophyllkörner konnte ich Abweichungen von den normalen Fällen wahrnehmen, so dass die Bildung der Höhle (Höckerchen) durch den geringen Zuwachs der diesen Blatttheil bildenden Zellen erklärt werden muss; weil die Höhle gewöhnlich geringe Dimensionen einnimmt, die Zellen aber klein sind, also der Zuwachs der Zellen unmerklich ist. Der einzige Unterschied, welchen ich bemerkte, besteht in der Veränderung des Inhaltes der Zellen derjenigen Drüsen (Köpfchen), die unter dem Insekt sich befanden. Ihre Häute waren nicht selten sehr verdickt, obgleich die Zellen selbst im Umfange sich nicht vergrössert haben; ihr Inhalt war nicht gelblich und nicht homogen, sondern grobkörnig; die Körner zimmtbraun, bisweilen intensiv gefärbt. Diese Veränderung der Eigenschaften des Plasma kann man leicht als den Beginn seines Absterbens betrachten, aber behaupten kann man das nicht, weil das Plasma von der Zellwand nicht abgeht.

Im Bau der auf den langen Stielen sitzenden Drüsen bemerkte ich eine merkwürdige Eigenthümlichkeit, bis jetzt nur bei denen von *Dionaea* gefunden. Nämlich, jene (untere) Seite des Stieles, mit welcher er fest mit der Epidermiszelle zusammenwächst, hat keine einförmig verdickte Wand, sondern sie besitzt die Bildungen, welche im höchsten Grade an die Siebplatten von echten Siebröhren erinnern. Um diese Platten deutlich zu sehen, ist es nöthig die Epidermis mit irgend einem erhellenden Stoffe zu behandeln, sonst sind sie nicht sichtbar und daraus erklärt es sich, dass sie bis jetzt nicht bemerkt und beschrieben waren. Ich verfuhr auf folgende Weise: die im Spiritus entfärbten Blätter von *Pinguicula* legte ich in concentrirte Aetzkalilauge von beinahe 50° C. auf so lange Zeit, bis sie ganz durchsichtig wurden; nachdem das Blatt im Wasser abgewaschen, nahm ich vorsichtig die obere Epidermis ab und untersuchte sie unter dem Mikroskope. Beim Bedecken des Präparates mit Deckgläschen werden die Köpfchen der Drüsen und ein beträchtlicher Theil ihres Stielchens immer niedergedrückt und auf die Seite geschoben; wenn dieses Andrücken glücklich geschah, so ist der Grund des Stielchens deutlich sichtbar und solche gelungene Fälle kann man fast auf jedem Präparate finden; zur Bequemlichkeit kann man auch mit Rasirmesser alle Drüsen möglichst nah der Blattoberfläche wegschneiden und nachher das Blatt mit Kalilauge behandeln und unter dem Mikroskope untersuchen. Auf den auf solche Weise behandelten Präparaten ist folgendes bemerklich. Der Grund des Stielchens, d. h. seine Verwachsungsstelle mit der Epidermiszelle, erscheint rund und flach, seine Ebene erscheint mit kleinen Flecken besäet, in 2—3 oder mehreren Ringreihen geordnet; einige von ihnen sind klein, andere — grösser; sie haben runde Umrisse und erscheinen von schwacher rother Farbe gefärbt; von diesen Flecken ist der grössere Theil des Grundes eingenommen. Ausserlich ähnelt der ganze Grund der Siebplatte bei Siebröhren von *Cucurbita;* ob hier wirkliche Poren existiren — blieb mir zweifelhaft.

Dieser Bau der Drüsen weist jedenfalls darauf hin, dass sie zum Einsaugen von colloidalen Stoffen angepasst sind.

April 1876.

Ueber die Assimilationsthätigkeit von ***Strelitzia Reginae.***

Von H. G. Holle.

(Fortsetzung.)

„Was nun die Messung des Gasvolumens anbetrifft, so fand die Ablesung an der auch von Pfeffer benutzten Wasserkuppe statt. Die Wasserschicht auf dem Quecksilber wurde zur Vermeidung von Irrthümern bei der Ablesung mindestens 1 mm. hoch genommen, aber anderseits auch nicht zu sehr darüber hinaus erhöht, damit nicht zuviel Kohlensäure in dem Wasser absorbirt werden und die wegen dieser Absorption am Gasvolumen anzubringende Correction nicht zu gross ausfallen sollte. Die Benutzung der Quecksilberkuppe bei der Ablesung wäre freilich an sich auch zulässig gewesen, da das Gasvolum dann immer um dieselbe Menge Wasser zu gross abgelesen worden wäre, gleichviel ob diese ausschliesslich auf dem Quecksilber gelagert blieb oder sich während des Versuchs theilweise auf den Wänden des Recipienten niederschlug. Die durch diese Translocirung des Wassers bedingte Veränderung des negativen Druckes hätte als verschwindend klein vernachlässigt werden dürfen. Die schärfere Markirung der Wasserkuppe liess dieser aber den Vorzug vor der Quecksilberkuppe ertheilen, die nun also nur zur Bestimmung des negativen Druckes noch abgelesen werden musste. — Als Skala war auf dem Steigrohr meiner Apparate eine Theilung in Längencentimeter angebracht, die bis auf Fünftel durchgeführt war. Ein Fünftel Centimeter ist ungefähr die kleinste Grösse, bei der man an solchen Endiometern, wenn man überhaupt auf die Schätzung von Zehnteln geübt ist, und bei Benutzung eines Ablesungsfernrohrs, Zehntel noch mit voller Sicherheit abschätzen kann. Die Werthe der Skalentheile in Cubikcentimetern wurden durch eine von mir selbst nach den Vorschriften Bunsens durchgeführte Calibrirung für jeden Apparat bestimmt und in einer Tabelle zusammengestellt. Da nun $^1/_5$ mm. Höhe in den Steigröhren meiner Apparate einer Volumgrösse von 0,03 Cm. entsprach, so erreichten meine Ablesungen eine grössere Genauigkeit in der Bestimmung des Gasvolums, als die, welche Pfeffer bei seiner Art der Ablesung erlangen konnte. Seine Apparate waren in Cubikcentimeter getheilt und diese Theilung durch Tuschestriche bis auf Zehntel Cubikcentimeter vervollständigt. Dies war die kleinste Grösse, die Pfeffer seiner eigenen Angabe noch ablesen konnte, und musste er wohl umsomehr auf eine weiter gehende Genauigkeit verzichten, als er, wie bei dem Mangel der gegentheiligen Angabe in der sonst ausführlichen Beschreibung seiner Versuche anzunehmen ist, kein Ablesungsfernrohr benutzte.

Bei jedem Versuche fanden also folgende fünf Ablesungen statt, von welchen die dritte die zu den von Pfeffer gemachten vier Ablesungen hinzukommende ist:

1) Gasvolum mit Blatt ohne Kohlensäure.
2) Gasvolum mit Blatt mit Kohlensäure vor Exposition.
3) Gasvolum mit Blatt mit Kohlensäure nach Exposition.
4) Gasvolum ohne Blatt mit Kohlensäure.
5) Gasvolum ohne Blatt ohne Kohlensäure.

Die Volumina dieser Ablesungen wurden nach den Bunsen'schen Tabellen auf 0° C., 1 m. Quecksilberdruck und den Zustand der Trockenheit reducirt, bei 1 bis 3 nach Abzug der nachträglich bestimmten Blattvolums plus dem Volum des aus dem Quecksilber herausstehenden Drahtendes.[1])

---

1) Diese Bestimmung geschah wie bei Pfeffer durch Eintauchen in eine mit Wasser gefüllte calibrirte Röhre. Auf grosse Genauigkeit kam es dabei übrigens, in Folge der Einschaltung der Ablesung 3 nicht mehr an, weil nur die absolute Grösse der Volumina geändert wird, wenn das abzuzie-

Die Differenz 2—1 ergab die zugesetzte, 4—5 die zurückgebliebene Kohlensäure. Die Vergleichung von 2 und 3 zeigte, ob eine Volumänderung stattgefunden.

Die Messung wurde in einem nach Norden gelegenen Saale des Botanischen Institutes, der während der Ablesungszeiten nicht anderweitig benutzt wurde, und dessen Thüren und Fenster dabei geschlossen gehalten wurden, in genügender Entfernung vom Fenster vorgenommen. In diesem Saale befanden sich vor dem Versuche alle zu demselben nöthigen Apparate und namentlich das Quecksilber, hatten also dessen Temperatur angenommen und wurden bei der Instandsetzung eines Versuchs, da alle Manipulationen in Folge der schon früher erlangten Uebung rasch und sicher ausgeführt wurden, nur wenig erwärmt; insbesondere wurde eine Berührung des Quecksilbers mit der Hand beim Herausziehen des zum Emporsaugen desselben dienenden Schlauches vermieden. Die erste Ablesung konnte daher unbedenklich eine halbe Stunde nach Zusammenstellung der Apparate vorgenommen und dann die Kohlensäure eingeführt werden. Letztere wurde aus einem bereit stehenden continuirlichen Apparate entwickelt, der immer schon eine geraume Zeit vorher in Gang gesetzt war, so dass die Kohlensäure keine merkliche Menge atmosphärischer Luft mehr enthalten konnte. Ihre Einführung geschah durch einen einfachen Handgriff, bei dem nicht einmal die Hand dem Apparate genähert wurde. Ich hätte nun ebenso gut wie Pfeffer die nächste Ablesung 5—10 Minuten nach der Einführung der Kohlensäure vornehmen können, ohne besorgen zu müssen, dass das Gasvolumen nicht die Temperatur der umgebenden Luft besitzen sollte. Bei meinen Versuchen schien es jedoch geboten, diese Zeit auf mindestens 20 Minuten auszudehnen. Da es mir nicht darauf ankommen konnte, die Assimilationsthätigkeit bis zur Exposition des Apparates möglichst zu verhindern, war kein Grund zur Eile gegeben. Es war also auf alle Fälle sicherer, etwas länger zu warten, wenn nicht der Temperatur wegen, so doch, um den sogleich noch zu discutirenden Absorptionsverhältnissen Zeit zu lassen, sich den Umständen gemäss zu gestalten. — Indem die Apparate nunmehr an der Ost- oder Südseite dem vollen Tageslichte oder eventuell dem direkten wenn auch durch besondere Vorrichtungen geschwächten Sonnenlichte exponirt wurden, war eine

---

hende Volum etwa zu gross oder zu klein genommen sein sollte, während die Volum-Differenzen nicht bemerkbar dadurch beeinflusst werden.

Erwärmung derselben nicht zu vermeiden, die vor der folgenden Ablesung Nr. 3 ein längeres Stehen auf dem Gastische erforderlich machte. Um diese Zeit nicht unnöthigerweise zu verlängern, wurde die Menge des Quecksilbers, das wegen seiner Massigkeit hierbei besonders in Frage kommt, wie bei Pfeffer, so klein genommen, als es ohne Beeinträchtigung der Bequemlichkeit des Versuchs geschehen konnte, und dasselbe während der Exposition vor den Sonnenstrahlen geschützt. Trotzdem waren, wie mich direkte Versuche lehrten, wenn die Apparate von der Sonne beschienen worden waren, volle zwei Stunden zur Ausgleichung der Temperatur erforderlich. Ich schloss nämlich einen gleichen Apparat, wie die zu den Assimilationsversuchen benutzten, nach Einführung eines Thermometers ebenso wie diese mit Quecksilber ab und setzte ihn denselben Bedingungen aus. Die Apparate wurden daher, wenn die auszugleichende Temperaturdifferenz bedeutend war, 2½ Stunden auf dem Gastisch stehen gelassen, sonst entsprechend weniger. — Die Absorption der Kohlensäure wurde in derselben Weise wie bei Pfeffer vorgenommen.

Betreffs der Bestimmung des Gasvolums ist noch zu bemerken, dass, vielleicht überflüssigerweise, die auch von Godlewski[1]) angewandte Vorsichtsmassregel getroffen wurde, die Apparate vor dem Gebrauche innen zu benetzen, um die Luft auch bei den ersten Messungen sicher im dampfgesättigten Zustande zu haben. Ferner wurden nie mehr als zwei Versuche gleichzeitig in Gang gesetzt, um die grösste Sorgfalt in der Versuchsanstellung zu ermöglichen und ein längeres Verweilen in der Nähe der Apparate während der Ablesungen zu vermeiden. Endlich wurde gleich bei der Aufstellung der Apparate durch nebengesetzte schwarze oder weisse Pappstücke für eine solche Vertheilung von Licht und Schatten gesorgt, dass die Theilstriche möglichst scharf hervortraten. Da die Verhältnisse auf dem Gastische immer dieselben waren, konnte dies immer in wenigen Augenblicken bewerkstelligt werden.

Um einen näheren Anhaltspunkt über die Genauigkeit der Volumbestimmung zu gewinnen, lässt sich das Fehlermaximum aus folgenden Daten berechnen:

Möglicher Fehler der Barometer-Ablesung	0,2 mm.
Möglicher Fehler der Thermometer-Ablesung	0,1°

---

[1]) Abhängigkeit der Sauerstoffausscheidung der Blätter von dem Kohlensäuregehalt der Luft. — Arb. d. Bot. Inst. zu Würzburg. I. 3, 1873.

Möglicher Fehler der Ablesung der Wasserkuppe 0,2 mm.
Möglicher Fehler der Ablesung der Quecksilberkuppe 0,3 mm.
Möglicher Fehler der Ablesung des unteren Quecksilberstandes 0,4 mm.

Zur Erläuterung dieser Daten ist noch folgendes zu bemerken. Zur Bestimmung des Luftdrucks diente ein Aneroïd-Barometer. Ein solcher genügt wohl nicht den Ansprüchen an absolute Genauigkeit. Diese ist aber für ähnliche eudiometrische Versuche auch nicht nothwendig. Da der Barometerstand vor und nach der Exposition in allen Fällen nur eine sehr geringe Differenz aufwies, so hatten etwaige Abweichungen des Aneroïds von einem Heberbarometer bei beiden Ablesungen jedenfalls noch gleiche Grösse und Richtung. Die Differenz der Volumina kann also nicht in bemerkbarer Weise dadurch alterirt werden. Dagegen erlaubt nun ein Aneroïd-Barometer eine sehr genaue Ablesung. 0,2 mm. als Fehlergrenze dürfte daher reichlich hoch angenommen sein. Dieselbe Betrachtung bezüglich der absoluten Genauigkeit gilt für die Temperaturangabe, da die Temperatur bei beiden Volumbestimmungen höchstens um 2 Grad, meist aber viel weniger differirte. Da das benutzte Thermometer, welches unmittelbar neben den Eudiometern hing und wie diese mit dem Fernrohr abgelesen wurde, in Zehntel-Grade getheilt war, und bezüglich der Temperaturausgleichung, wie erwähnt, die äusserste Vorsicht beobachtet wurde, sind die Temperaturbestimmungen wohl bis auf $^1/_{10}$ Grad als genau anzusehen.

Diese möglichen Fehler der einzelnen Ablesungen auf ein bestimmtes Beispiel angewandt, ergeben folgende Unterschiede in der Berechnung des Volumens, wenn man sie alle auf eine Vergrösserung desselben hinwirken lässt:

A) Wasserkuppe 5,00 cm.} 0,16 cm. Wassersäule = 0,019 Q.-Dr.
Obere Quecks.-Kuppe 4,84 cm.}
Untere Quecks.-Kuppe 1,00 cm.} 3,84 cm. Quecksilbersäule.

also negativer Druck: 38,5 mm.
Barometer: 755,0 mm.
Thermometer: 20,0° C.

5,00 cm. der Skala entsprechen 98,92 Ccm., reducirt = 64,44 Ccm.

B) Wasserkuppe 4,98 cm.} 0,17 cm. Wassersäule = 0,01 Q.-Dr.
Obere Quecks.-Kuppe 4,81 cm.}
Untere Quecks.-Kuppe 1,04 cm.} 3,77 cm. Quecksilbersäule.

also negativer Druck: 37,8 mm.
Barometer: 755,2 mm.
Thermometer: 19,9° C.

4,98 cm. der Skala entsprechen 98,95 Ccm., reducirt = 64,59 Ccm.

Es ergiebt sich also 0,15 Ccm. als möglicher Fehler. Die Annahme, dass dieser grösst mögliche Fehler in beiden verglichenen Volumbestimmungen eintreten könnte und zwar in entgegengesetzter Richtung, hat nur ein ganz verschwindendes Mass von Wahrscheinlichkeit für sich.

Die bisherige Erörterung hat noch einige Fehlerquellen ausser Acht gelassen. Wie bemerkt, wurden die Eudiometer vor dem Gebrauche innen benetzt. Um die an den Wänden haftende Feuchtigkeit wurde also das Volumen zu gross abgelesen. Dieses Wasser, dessen Menge ich immer möglichst zu beschränken suchte, so dass es nur etwa 0,1 Ccm. betragen mochte, habe ich, wie Godlewski, einfach vernachlässigt, weil die Berechnung der Volum-Differenzen keinen Unterschied aufwies, ob diese Grösse vorher abgezogen oder fälschlicherweise, als ob es Luft wäre, der Reduction auf 1 m. Druck mit unterworfen wurde. Geschah es, dass diese Feuchtigkeit während des Versuchs durch Wasser, welches von der Transspiration des Blattes herrührte, vermehrt wurde, so konnte dies das Resultat nicht verändern, weil die Grösse des gemessenen Volumens durch die Translocirung eines Stoffes innerhalb desselben natürlich nicht beeinflusst wurde. Anders war es, wenn, wie bei meinen Versuchen in der Regel, das über dem Quecksilber befindliche Wasser durch Verdunstung sich verminderte oder, wie in einigen Fällen, durch an den Wänden herabfliessende Feuchtigkeit vermehrt wurde. Im ersteren Falle wurde das gemessene Volumen vergrössert. Um den Fehler zu corrigiren, musste also die Grösse, um welche sich das Wasser über dem Quecksilber vermindert hatte, vom Volum abgezogen werden. Da ich die Correction nach Berechnung der reducirten Werthe anbrachte, musste die Correctionsgrösse vorher gleichfalls auf 1 m. Druck reducirt werden. Pfeffer hat bei seinen Versuchen die Veränderung des Wassers über dem Quecksilber nicht beachtet. Sie konnte bei seiner Art der Ablesung auch wohl kaum gemessen werden. Godlewski spricht von einer Vermehrung dieses Wassers in Folge an den Wänden herablaufender Flüssigkeit und will diesen Fehler dadurch corrigiren, dass er den Zuwachs des Wassers von dem betreffenden Volum abzieht. Anders lässt sich die bezügliche etwas unklar gefasste Angabe in seiner Arbeit nicht wohl verstehen; sie lautet: „. . . , nur wenn während der Insolation ein Theil dieser [der an den Wänden haftenden] Feuchtigkeit sich auf der Quecksilberfläche ansammelte, wurde dieselbe [?] von dem entsprechenden

Gasvolum abgezogen.“ Ein Zuwachs des Wassers über dem Quecksilber bedingte natürlich eine Verminderung der für das Volumen abgelesenen Zahl; bei Anbringung einer bezüglichen Correction musste derselbe also zu dem betreffenden Gasvolum hinzuaddirt werden. Wenn bei meinen Versuchen die Differenz in der Höhe der Wassersäule 0,2 mm. nicht überstieg, wurde dieselbe, als möglicherweise auf fehlerhafter Messung beruhend, ausser Acht gelassen und die Wassermenge als unverändert betrachtet.

Eine andere Fehlerquelle resultirt aus den Absorptionsverhältnissen der eingeschlossenen Gase. Dieselben sind von Pfeffer einer eingehenden Discussion unterzogen, durch welche er zu dem Resultat kommt, dass sie in Beziehung auf Stickstoff und Sauerstoff ganz irrelevant sind und auch in Beziehung auf Kohlensäure die Berechnung nur um einige Hundertstel Cubikcentimeter verändern, eine Grösse, die er, da seine Messungsfehler viel grösser waren, ausser Acht liess. Bei meinen Versuchen habe ich, da die Messungen genauer gemacht werden konnten, noch eine auf die Absorption der Kohlensäure bezügliche Correction angebracht. Aus diesem Grunde wurde, wie schon erwähnt, die Ablesung Nr. 2 nicht zu sehr beschleunigt, damit die Absorption Zeit hatte, sich den Umständen gemäss zu gestalten. Es wurde dann berechnet, wieviel Kohlensäure das im Apparate vorhandene Wasser unter der bestimmten partiären Pressung, welche die Kohlensäure vor und nach der Exposition ausübte, bei der herrschenden Temperatur absorbiren musste. Um diese Grösse war das jeweilige Volum zu klein abgelesen. Der Einfachheit wegen wurde die Differenz der vor und nach Exposition absorbirten Kohlensäure von dem Volum nach Exposition abgezogen, an welchem auch die vorerwähnte Correction angebracht wurde. Das absorbirende Wasser wurde aus folgenden Daten bestimmt. Das der Höhe der Wassersäule über dem Quecksilber entsprechende Volumen wurde vermehrt um den oberen und unteren Wassermeniscus, die zusammen = 0,16 Ccm. geschätzt wurden. Dazu kam für die an den Wänden haftende Feuchtigkeit 0,1 Ccm. Die im Blatte enthaltene Flüssigkeit wurde zu $^1/_2$ des Blattvolums angenommen[1]). Ob diese letztere bei dieser Correction mit in Rechnung zu setzen ist, könnte fraglich erscheinen. Die Blätter wurden im assimilirenden Zustande in die Apparate eingeführt und in demselben Zustande aus denselben entfernt. Bei einem in der gewöhnlichen Atmosphäre assimilirenden Blatte kann man annehmen, dass die in dasselbe hineindiffundirende geringe Kohlensäuremenge so rasch verbraucht wird, dass im Zellsaft keine überschüssige Kohlensäure gelöst wird. Bei Assimilationsversuchen mit kohlensäurereicher Luft ist es wahrscheinlicher, dass eine solche Absorption im Zellsaft stattfindet.

---

1) Vergleiche Pfeffer l. c.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 11. Regensburg, 11. April 1877.

Inhalt. H. G. Holle: Ueber die Assimilationsthätigkeit von Strelitzia Reginae. (Fortsetzung.) — F. v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis“. — H. Leitgeb: Ueber Bilateralität der Prothallien. — Personalnachricht. — Anzeigen.

Ueber die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia Reginae*.

Von H. G. Holle.

(Fortsetzung.)

Ich gehe nun zur Mittheilung der Versuche selbst über. Die Expositionszeit wurde absichtlich ziemlich lang gewählt, damit die Momente, welche etwa auf eine Ungleichheit des Volums vor und nach Exposition hinwirkten, Zeit haben sollten, sich möglichst geltend zu machen. Die Apparate standen 4—5 Stunden im Südzimmer und dann $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ Stunden auf dem Gastische im Nordzimmer.

Die Daten, auf welchen die angebrachten Correctionen beruhen, sind am Schlusse zusammengestellt.

Versuch 1. am 10. Juli.

Exposition von 9 Uhr V. bis 2 Uhr N. — Bis 12 Uhr war wenig unterbrochener Sonnenschein. Temperatur hinter dem angewandten Papierschirm 35°—38° C. Nach 12 Uhr bedeckter

Himmel. Temp. 26° C. — Das Blattstück hatte sich etwas zusammengekrümmt.

Blatt-Volumen 0,4 Ccm.
Blatt-Fläche 11,987 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2 Ccm.
vor Exp.	66,47	66,47	3,44
nach Exp.	66,60	66,57	0,13
Diff.	— 0,13	— 0,10	+ 3,31

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 5,5.

Versuch 2. am 10. Juli.

Exposition von 10 Uhr V. bis 3 Uhr N. — Himmel wie vorhin; nach 2 Uhr N. wieder ein wenig Sonne. Temperatur wie vorhin. Das Blattstück hatte sich etwas zusammengekrümmt.

Blatt-Volumen 0,65 Ccm.
Blatt-Fläche 16,82 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	63,92	63,92	5,08
nach Exp.	64,16	64,04	0,95
Diff.	— 0,24	— 0,12	+ 4,13

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 4,9.

Versuch 3. am 11. Juli.

Exposition von 10 Uhr V. bis 3 Uhr N. — Trübes Wetter. Temperatur 21°—21,5° C.

Blatt-Volumen 0,75 Ccm.
Blatt-Fläche 18,83 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	65,73	65,73	4,53
nach Exp.	65,79	65,78	3,55
Diff.	— 0,06	— 0,05	+ 0,95

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 1,05.

Versuch 4. am 12. Juli.

Exposition von 8 Uhr 30 M. V. bis 1 Uhr 30 M. N. — Anfangs Sonne hinter durchscheinenden Wolken, später durchdrang die Sonne die Wolken nicht mehr. — Temperatur 24° C.

Blatt-Volumen 0,53 Ccm.
Blatt-Fläche 15,73 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	66,36	66,36	3,06
nach Exp.	66,44	66.42	0,96
Diff.	— 0,08	— 0,06	+ 2,10

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 2,7.

Versuch 5. am 13. Juli.

Exposition von 9 Uhr 30 M. V. bis 2 Uhr 30 M. N. — Himmel wie vorhin; in der letzten halben Stunde wieder Sonne und dann Temperatur 31° C.

Blatt-Volumen 0,54 Ccm.
Blatt-Fläche 15,44 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	68,10	68,10	5,69
nach Exp.	68,17	68,07	2,28
Diff.	— 0,07	+ 0,03	+ 3,41

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 4,4.

Versuch 6. am 15. Juli.

Exposition von 10 Uhr V. bis 4 Uhr N. — Der Apparat war an der Nordseite 5 dm. vom Fenster aufgestellt und wurde in dieser Stellung abgelesen. Es war helles Wetter. Temperatur 20°—21° C.

Blatt-Volumen 0,65 Ccm.
Blatt-Fläche 18,69 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	65,89	65,89	4,09
nach Exp.	65,93	65,92	3,46
Diff.	— 0,04	— 0,03	+ 0,63

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 0,6.

Versuch 7. am 15. Juli [1].

Exposition von 11 Uhr V. bis 4 Uhr 30 N. — Aufstellung wie vorhin; aber neben der Kugel des Apparates brannte eine Spiritusflamme. Temperatur an einem Thermometer im Innern eines zweiten Apparates, dessen Kugel sich in gleicher Entfernung von der Flamme befand: 27—28° C.

Blatt-Volumen 0,55 Ccm.
Blatt-Fläche 16,83 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	64,65	64,65	3,82
nach Exp.	64,58	64,64	—
Diff.	+ 0,07	+ 0,01	—

Versuch 8. am 22. Juli.

Exposition von 10 Uhr V. bis 2 Uhr N. — Ununterbrochener Sonnenschein, dessen erwärmende Kraft durch eine mit Wasser gefüllte doppelwandige Glasglocke abgeschwächt wurde. — Temperatur unter der Glasglocke 24°—33° C.

Blatt-Volumen 0,75 Ccm.
Blatt-Fläche 19,92 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	67,91	67,91	6,77
nach Exp.	68,10	67,94	1,36
Diff.	— 0,19	— 0,03	+ 5,41

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 6,75.

---

[1] Dieser Versuch sollte entscheiden, ob die Wärme vielleicht unabhängig vom Lichte auf eine Volumvergrösserung hinwirkt. Er zeigt zugleich, im Hinblick auf den vorigen Versuch, dass Ungleichheiten in der Erwärmung der Theile des Apparates in der That die obenbesprochenen Veränderungen der Wassermenge über dem Quecksilber hervorbringt, die bei den Versuchen beobachtet würden. Bei den vorigen und folgenden wurde meistens das Wasser über dem Quecksilber, das durch dieses Wärme zugeleitet erhielt und öfter von der Sonne beschienen wurde, durch Verdunstung vermindert. Hier verdunstete umgekehrt das Wasser, welches an der Wand der Kegel haftete und schlug sich auf dem kälteren Quecksilber nieder. (Siehe die entsprechenden Correctionsdaten am Schlusse der Abh.)

Versuch 9. am 22. Juli.

Exposition von 10 Uhr V. bis 2 Uhr N. — Ununterbrochener Sonnenschein. Ueber den Apparat war eine gleiche Glocke gesetzt wie im vorigen Versuche, die aber mit doppeltchromsaurem Kali gefüllt war. — Temperatur unter der Glocke 24°—30° C.

Blatt-Volumen 0,7 Ccm.
Blatt-Fläche 19,34 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	70,65	70,65	8,10
nach Exp.	70,76	70,69	4,54
Diff.	— 0,11	— 0,04	+ 3,56

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 4,6.

Versuch 10. am 23. Juli.

Exposition von 11 Uhr 45 M. V. bis 2 Uhr 45 M. N. — Sonnenschein durch weisse Wolken etwas gedämpft. Apparat unter Wasserglocke. — Temperatur unter der Glocke 26°—30° C. — Die Messung des Gasvolums konnte durch einen Zufall am Nachmittag nicht ausgeführt werden, so dass der Apparat bis zum anderen Morgen 7 Uhr 30 M. auf dem Gastische bei 19°—18° C. stehen blieb.

Blatt-Volumen 0,6 Ccm.
Blatt-Fläche 17,42 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	62,25	62,25	6,63
nach Exp.	62,25	62,20	5,06
Diff.	0,00	+ 0,05	+ 1,56

Diese Versuche zeigen mit Evidenz, dass sich das Gasvolum bei der Assimilation nicht ändert. Die beobachteten Differenzen liegen sämmtlich im Bereich der Fehlergrenze und bleiben mit Ausnahme der beiden ersten Versuche weit hinter dieser zurück. Bei diesen beiden ersten Versuchen waren die benutzten Blattstücke von einem Blatte genommen, welches an der Pflanze keine besonders günstige Stelle hatte und in den Morgenstunden vor Beginn des Versuchs wenig Licht empfangen haben konnte. Es ist deshalb denkbar, dass die durch Athmung in der Nacht gebildete und vom Blatte festgehaltene[1]) Kohlensäure beim Beginn des Versuchs noch nicht vollständig verbraucht war und dass dies der Grund der beobachteten geringen Volumvermehrung war. Bei den folgenden Versuchen wurden die zum Versuch bestimmten Blattstücke immer erst eine Stunde in abgeschlossener feuchter Atmosphäre der Sonne ausgesetzt. Die Differenzen blieben nun weit geringer als die in den ersten beiden Versuchen beobachteten. Wenn man diese letzteren nicht in der angegebenen Weise erklärt und auch nicht, wogegen nichts zu erinnern wäre, auf Messungsfehler zurückführt, sind sie auf alle Fälle doch viel zu gering, um die Annahme einer Bildung von Oel bei der Assimilation irgendwie zu stützen. Die Volumvermehrung bei direkter Bildung von Oel hätte über 15mal so gross sein müssen. Es ist also der Fall eingetreten, der als dritte Möglichkeit im Eingange vorgesehen war. Das Volumen kann als absolut konstant angesehen werden. Wir dürfen also annehmen, dass für ein Volum Kohlensäure, das zersetzt wird, ein gleiches Volum Sauerstoff ausgeschieden wird. Dies ist bekanntermassen auch bei allen seither von den verschiedensten Forschern mit anderen Pflanzen angestellten Assimilationsversuchen wenigstens annähernd beobachtet worden. Da nun bei anderen Pflanzen fast allgemein Stärke, in vereinzelten Fällen auch andere Kohlehydrate, bei deren Bildung aus Kohlensäure und Wasser in der That ein solches Verhältniss der ein- und austretenden Gase durch ihre chemische Constitution bedingt ist, als Assimilationsprodukte nachgewiesen sind, so liegt es nahe, zu schliessen, dass auch hier ein Kohlehydrat gebildet wird. Die anfangs vergeblichen Versuche, solche Stoffe nachzuweisen, wurden daher wieder aufgenommen. Es wurden Blattstücke in eine für die Assimilation möglichst günstige Lage gebracht, das heisst, sie wurden in einer feuchten etwa 5—10% Kohlensäure haltenden Atmosphäre während mehrerer Stunden der direkten Sonne ausgesetzt, deren erwärmende Wirkung durch eine mit Wasser gefüllte doppelwandige Glasglocke abgeschwächt wurde. Auch jetzt konnte die sorgfältigste Prüfung nicht die geringsten Spuren von Stärke nachweisen, dagegen hatte die Reaction auf Glykose[2]) vollständigen Erfolg. Es zeigten sich nach Behandlung mit schwefel-

---

1) Vergleiche die Anm. bei Versuch 11.

2) Ueber die Gründe, weshalb die Reduction von Kupferoxyd nur auf Glykose, nicht auch auf Dextrin schliessen lässt, vergl. Sachs, Experimentalphysiologie p. 348 Anm.

saurem Kupfer und Kali besonders die grünen Zellen und ausser diesen namentlich die grossen hyalinen Zellen oberhalb des Pallisadenparenchyms reichlich mit Kryställchen von Kupferoxydul angefüllt. Um ganz sicher zu gehen, wurde die bewährte Regel befolgt, Präparate die unzweifelhaft die verlangte Reaction zeigen mussten, mit den Präparaten von *Strelitzia* zu vergleichen. Es wurden Schnitte durch das hypocotyle Glied junger Keimpflanzen von *Helianthus,* Stiele junger Kartoffelknollen, assimilirende Blätter von *Allium* in der von Sachs [1]) angegebenen Weise mit schwefelsaurem Kupfer und Kali behandelt, endlich auch eine Lösung von technisch gewonnenem Stärkezucker mit diesen Reagentien erwärmt. In allen Fällen wurde ein im auffallenden Lichte orangengelber Niederschlag erhalten, der mit dem bei *Strelitzia* beobachteten vollständig identisch war. Ich hebe die Farbe des Niederschlages im auffallendem Lichte, wie sie bei Anwendung des Abbe'schen Beleuchtungsapparates mit einem Zeiss'schen Mikroskop unter starker Vergrösserung beobachtet wurde, besonders hervor, weil, wie ich glaube, allein in dieser Weise Kupferoxydul mikrochemisch sicher nachgewiesen werden kann. Da nämlich das beim Vermischen von Kupfervitriol und Kali entstehende Kupferoxydhydrat beim Erwärmen leicht in Kupferoxyd übergeht, so wird bei der Reaction auf Glykose fast unvermeidlich Kupferoxyd erhalten. Vergleicht man dieses mit daneben liegendem Kupferoxydul im durchfallenden Lichte, so ist es oft schwer beides zu unterscheiden, weil die eigentliche gelbe Färbung des Oxyduls durch die Wirkung der Lichtbrechung an den kleinen Krystallen nicht deutlich hervortritt und man demselben leicht ein braune Färbung zuschreibt, wie sie auch fein vertheiltes Oxyd unter dem Mikroskop zeigt. Im auffallenden Lichte dagegen erschien durch Stärkezucker reducirtes Kupferoxydul unter dem Mikroskope auch dann noch orangegelb, wenn es beim längeren Erhitzen der Flüssigkeit im Probirröhrchen für die makroskopische Betrachtung einen braunen Farbenton angenommen hatte. Einen weiteren Anhaltspunkt zur Unterscheidung beider Niederschläge giebt der Umstand, dass das Oxyd leicht zusammenhängende Häutchen („Niederschlagsmembranen") bildet, was beim Oxydul nie der Fall ist. Nachdem so die Gewissheit erlangt war, dass bei der Assimilation von *Strelitzia* Glykose gebildet wird, gelang es mir auch, dieselbe

---

1) Flora 1862 wörtlich citirt in Nägeli und Schwendener, das Mikroskop. p. 510.

unter weniger günstigen Umständen, bei Blättern, die in gewöhnlicher atmosphärischer Luft von der Sonne beschienen waren, in geringer Menge nachzuweisen.

Die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia* stimmt also mit der bei *Allium Cepa* von Sachs [1]) beobachteten überein, wo auch keine Stärke sondern Glykose gebildet wird. Die unbequeme Annahme, dass der Assimilationsprocess bei verschiedenen Pflanzen ein ganz verschiedenartiger sein sollte, hat also ihren wesentlichsten Halt verloren. Stärke und Glykose sind doch wenigstens nächst verwandte Stoffe. Dennoch befriedigt auch dies Resultat noch nicht die theoretischen Bedenken gegen jede Verschiedenartigkeit des Assimilationsprocesses, wenigstens wenn man annimmt, dass die beobachteten Assimilatationsprodukte direkt aus den Elementen der Kohlensäure und des Wassers gebildet sind. Etwas anderes ist es, wenn man, was den Chemikern schon immer plausibler geschienen hat, annimmt, dass intermediäre Produkte gebildet werden, dann könnten diese gleich sein und nur das Endresultat, je nachdem ein Molekül Wasser mehr oder weniger in die Verbindung eingeht, das eine Mal als Glykose das andere Mal als Stärke sich darstellen. Es bleibt aber noch die Möglichkeit, dass Glykose in allen Fällen, sei es nun mittelbar, oder unmittelbar, zunächst gebildet wird, sich aber in den meisten Fällen in Stärke umsetzt. Dafür könnte der Umstand sprechen, dass auch bei *Strelitzia*, wo überhaupt keine Stärke auftritt, der Zucker sich doch nicht im Blatte anhäuft, also, wenn dies nicht etwa auf einer raschen Fortführung beruht, rasch in andere Stoffe verwandelt wird. Zu dieser Annahme kommt man um so leichter, wenn man erwägt, wie leicht sich Zucker gerade in Stärke umsetzt, was das häufige Auftreten sogenannter transitorischer Stärke [2]) beim Transport dieses Stoffes beweist.

---

1) Experimentalphysiologie p. 28. — Auch bei *Allium nutans* wird Glykose gebildet.

1) Vergl. Sachs, Experimentalphysiologie an verschiedenen Stellen und dessen Specialabhandlungen.

(Schluss folgt.)

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis“.

Von F. von Thümen.

(Conf. Flora 1876. p. 203.)

Inhalt der Centurien IV.—VI.

Agaricus Crepidotus proteus Kalchbr. — *Myc. univ.* no. 503. — Thümen in „Flora“ 1876 p. 424.

Differt ab *Ag. variabili* Pers. pileo minore, glabro, pallide fuscescente, non vero tomentoso-albo. Cetero congruunt et evolutionis modus in utroque idem. — Promont. bonae spei: Somerset-East in ligno humido, fabrefacto, clathrato, vitifero, hortensi. Jan. 1876. Leg. P. Mac Owan et Tuck.

Coprinus curtus Kalchbr. — *Myc. univ.* no. 403.

Fragilis, gregarius, e vicinia *Coprini plicatilis*, sed multo humilior. — Stipes fistulosus, strictus, laevis, glaber, 2—7‴ longus, vix 1‴ crassus, pallidus sed deorsum subincrassatus, ibidemque albo-pulverulentus; pileus e cylindrico ovato-campanulatus, 3—4‴ altus, ferrugineo-furfurellus, demum cinereus, sulcatus; lamellae nigro-griseae, acie albicantes; sporae creberrime majusculae, ovatae, nigrae. — Promont. bonae spei: Somerset-East ad pedem montis „Boschberg“ in stercore vaccino, inter frutices. Jan. 1875. Leg. P. Mac Owan.

Corticium rubrocanum Thm. in Bull. of the Torrey Bot. Club. VI. p. 95. — *Myc. univ.* no. 409.

C. amphigenum, late effusum, membranaceum, tenue, e pallide isabellino canum, ambitu concolore, vix pallidiore, glabro; hymenio sicco, glabro, subrimoso, rigido, cano. — America septentr.: Newfield — New-Jersey — in Quercus coccineae ramulis emortuis. Vere 1875. — no. 2248. — Leg. J. B. Ellis.

Corticium fumigatum Thm. in Bull. of the Torrey Bot. Club. VI. p. 95. — *Myc. univ.* no. 513.

C. amphigenum, late effusum, adglutinatum, membranaceum, tenue, e fusco fumosum, ambitu concolore, similari; hymenio nudo, rimoso, expallescente, sicco, fumoso, subpruinoso, subpappilloso, papillis sparsis, rotundatis, minimis. — America septentr.: Newfield — New-Jersey — in ramis aridis Caryae tomentosae Nutt. Vere 1875. — no. 2247. — Leg. J. B. Ellis.

Hymenochaete agglutinans Ellis in Bull. of the Torrey Bot. Club. V. no. 2. — *Myc. univ.* no. 309.

Primitus texturae laxae et lutei coloris, dein compactior et, e setis rufescenti-ferruginea, arcte adnata, margo determinata et juventute subtomentosa. — America septentr.: Newfield — New-Jersey — in dumetis paludosis in Andromeda, Vaccinio etc. discrimine parvo oblongas vel orbiculares plagas seminuciales et ultra sistens aut plerumque ramulos omnino amplectens et conglutinans, ubicunque ramulus vivus mortuum ramum contingit. Mox hieme moritura nigrescit. Aut. 1874. Leg. J. B. Ellis.

Ustilago plumbea Rostr. — *Myc. univ.* no. 531.

U. soris epidermide sempertectis, plumbeis, valde irregularibus, tuberculatis; sporidiis globosis, ovatisve, simplicibus, fuscis, 14—16 mm. in diam., episporio laevi. — Dania: Tiselholt ins. Fioniae, in foliis petiolisque vivis Ari maculati Lin. Junio 1875. Leg. E. Rostrup.

Aecidium Lobeliae Thm. in Grevillea IV. p. 75. — *Myc. univ.* no. 321.

Ae. acervulis rotundatis vel ovatis, dense gregariis, folia petiolesque fere tota occupans, ampullaceis, primo epidermide tectis, demum liberis, ore crassiusculo, laevi, elato, ochraceis; sporidiis irregulariter globosis, vel varie rotundatis, 18—22 mm. in diam., episporio punctulato, laevi, pallide ochraceis. — Victoria (Australia): Colac ad folia, petiolosque viva Lobeliae platycalycis Ferd. Müll. Vere 1875. Leg. Ferd. Baron Müller.

Aecidium Mac Owanianum Thm. in „Flora" 1875. p. 380. — *Myc. univ.* no. 426.

f. *Conyzae ivaefoliae.*

Ae. acervulis hypophyllis, sparsis, minutis, in macula exarida, aurantiaco-roseis; sporidiis polygonis vel irregulariter rotundatis, 15—22 mm. in diam., flavescentibus, epidermide crasso, laevi. — Promont. bonae spei: Sommerset-East ad Conyzae ivaefoliae Less. folia viva. Aest. 1874. Leg. P. Mac Owan.

Aecidium Bardanae Wint. in sched. — *Myc. univ.* no. 427. (Absque diagnososi.)

Aecidium Galatellae Thm. — *Myc. univ.* no. 534.

Ae. acervulis hypophyllis, dense gregariis, in macula rufobrunnea, purpureo-marginata, indeterminata; cupulis elevatis, ore laevi, flavidis, parvis; sporis globoso-polygonis vel hexagonis, episporio laevi, crassiusculo, hyalino, nucleo globoso, fulvo, 13 mm. in diam. — Sibiria occident.: Minussinsk ad folia viva Galatellae dahuricae De C. Aest. 1876. Leg. N. Martianoff.

Roestelia Ellisii Peck in Bull. of the Torrey Bot. Club. VI. no. 2. — *Myc. univ.* no. 431.

Maculae flavae, rubrae, brunneaeve, projectionis subiculares, caespitosae vel sparsae, ovatae subvirides, subflavaeve, peridia cylindracea, singulae in singulis projectionum apicibus, laciniae liniares, subflexuosae, laeves, apice persistenter cohaerentes; sporae subglobosae, scabriusculae, subbrunneae. 00065—00075 unciae. — America septentr.: Newfield — New-Jersey — ad folia viva Amelanchieris canadensis Med. Aut. 1874. Leg. J. B. Ellis.

Puccinia littoralis Rostr. — *Myc. univ.* no. 327.

P. acervulis oblongis, convexis, atro-fuscis; teleutosporis clavatis, medio constrictis, articulo superiore vertice crassissimo, longe stipitatis, longitudine (sine stipite) 40—60 mm., crassitudine 15—20 mm. — *P. Luzulae* affinis. — Dania: Bjiornemose, ins. Fioniae in foliis culmibusque Junci Gerardi ad littora marina. Aut. 1875. Leg. E. Rostrup.

Puccinia subtecta Rostr. — *Myc. univ.* no 438.

P. maculis supra lutescentibus, violaceo-cinctis; acervulis hypophyllis, sparsis, tectis, orbicularibus, planis, atrofuscis; teleutosporis ellipsoideis, utrinque obtusis, ad septum parum constrictis, 40—50 mm. long. (sine stipite), 18—22 mm. crass., stipite crassissimi, 12—16 mm. crass., teleutosporam aequante, longiorive, dilute fuscis. — Dania: Jonstrup, ins. Fioniae, in foliis vivis Cirsii heterophylli. Aut. 1875. Leg. H. Mortensen, com. E. Rostrup.

Puccinia porphyrogenita Curt. sec. Peck. in litt. ad de Thümen — *Puccinia acuminata* Peck in 23. Report of the New-York State Museum p. 57. — *Myc. univ.* no. 545.

Puccinia crassivertex Thm. — *Myc. univ.* no. 546.

Fungus stylosporiferus: Uredo acervulis confertis, hypophyllis, tectis, dein liberis, pallide fuscis, parvulis; sporis globosis, epidermide crasso, laevibus, dilute griseo-flavidis, intus granulosis, 22 mm. in diam. — Fungus teleutosporiferus: Puccinia acervulis hypophyllis, densis, lineari dispositis, liberis, atris, parvis; sporis plus minusve clavatis, pedicellatis, medio constrictis, laevibus, vertice crassissimo, fusco, subacutato, basi angustato, totae sporae longitudo 72 mm. (loculo superiore 28 mm., vertice 15 mm., loculo inferiore 22 mm.), pedicello 12 mm. long., 5 mm. crass., hyalino, pallide fuscis; paraphysibus nullis. — Differt a *P. Iridis* Wallr. in sched. sec. Rabenh. Deutschl. Krypt. Flora p. 23. no. 211. forma et magnitudine sporarum et dispositione acervulorum. — *Uredo Iridis* De C. in Duby Bot. Gall. II. 898 differt sporis globosis, subverruculosis, epidermide tenui, dilute fuscis, 26—30 mm. in diam. et acervulis amphigenis, magnis, fuscis, liberis. (Spec. in Ir. pumila Lin. ex, Helvetia et Badenia). — Sibiria occidenti.: Minussinsk in Iridis ruthenicae Ait. foliis vivis Junio 1875. Leg N. Martianoff.

Puccinia Lojkaiana Thm. in Oester. bot. Zeitschrift 1876 p. 183. — *Myc. univ.* no. 548.

P. acervulis amphigenis, longi seriatis, epidermide tectis, plumbeis, nonuunquam demum disrumpentibus, tum atris; sporis plus minusve ovoideis, utrinque rotundatis, vertice raro minime acutato, non incrassato, medio vix constrictis, epidermide tenui, granuloso vel verruculoso, pedicellatis, 42—48 mm. long., 22—26 mm. crass., fuscis, pedicello caduco, hyalino, 8 mm. long., paraphysibus nullis. — *P. trechispora* Pass. in litt. ad de Thümen. — Parma: ad folia viva Ornithogali umbellati Lin. in hortis. Vere 1876. Leg. Prof. Passerini.

Uromyces Croci Pass. — *Myc. univ.* no 551.

U. acervulis subrotundis, vel linearibus, primo epidermide velatis, dein rudis, fuscis; sporis subrotundis, badio-fuscis, episporio scabriusculo, stipite persistente hyalino. — Parma: ad folia viva Croci biflori Mill. Vere 1875. Leg. Prof. Passerini.

Uromyces Fritillariae Thm. in „Oest. bot. Zeitschrift" 1876 p. 297. — *Myc. univ.* no. 553.

U. acervulis minutis, linearibus vel rotundis, sparsis, varie confertis, vix convexis, epidermide primo tectis, demum liberis, o. fusco brunneis; sporidiis variis; subglobosis, rotundis, ovatis, ellipsoideis vel fere cuneatis, basi vix attenuatis, vertice non incrassato, episporio tenui, laevi, punctulato vel obsolete reticulato, stipite brevissimo, crasso, caduco, hyalino, 3—4 mm. long., subpellucidis, dilute fuscis, 35—38 mm. long., 23—28 mm. crass., paraphysibus nullis. — Sporidia etiam occurrunt cum apicibus impositis hyalinis, minutis. — *Uredo Fritillariae* Chaill. in sched. — *Caeoma Fritillariae* Schlcht. in Linnaea I. p. 240. — Carniolia: Laibach in Fritillariae Meleagris L. caulibus foliisque vivis vel languescentibus. Majo 1876. Leg. W. Voss.

Melampsora Circaeae Thm. = *Uredo Circaeae* Alb. et Schw. — *Myc. univ.* no. 447.

Phragmidium longissimum Thm. in „Flora" 1875. p. 379. — *Myc. univ.* no. 542.

Ph. acervulis hypophyllis, gregariis, pallide-ochraceis, cirrhosis; sporidiis (teleutosporae) longissimis, lineari-lanceolatis, quadriseptatis, ad septas incrassatis, flavidis, apice acuto, hyalino, pedicello longissimo, hyalino, curvato, 200—240 mm. long., 13—14 mm. crass., pedicello 100 ad usquem long. — Promont. bonae spei:

Somerset-East in Rubi rigidi Sm. foliis vivis. Aest. 1875. Leg. P. Mac Owan.

Uredo Peckii Thm. — *Myc. univ.* no. 538.

U. maculis pallide luteis vel obliteratis, soris amphigenis, petiolicolisque, bullatis, minutis, sparsis vel aggregatis; protosporis globosis, primo epidermide tectis, viride-luteis vel aurantiacis, 0,008 in diam. — *Uredo aecidioides* Peck in 24. Report of the New-York „State“ Museum p. 88. — America septentr.: Albany — New-York — in foliis vivis Amphicarpaeae monoicae Nutt. Junio 1875. Leg. C. H. Peck.

Caeoma Clematidis Thm. — *Myc. univ.* no. 539.

C. acervulis hypophyllis, aut solitariis aut gregariis, pallide flavidis, plus minusve rotundatis, applanatis; sporis irregularibus, ovoideis, vel clavatis, vel fere quadrangulis, vel polygonis, epidermide tenui, granuloso, granulis minimis, hyalinis, pallidissme flavescentibus, diaphanis, 24—28 mm. long., 18—20 mm. crass. — *Caeoma Vitalbatum* Lk. identice est cum *Aecidio Clematidis* De C. — Promont. bonae spei: Somerset-East ad pedem montis „Boschberg“ in Clematidis brachiatae Thnbg. foliis vivis. Nov. 1875. Leg. P. Mac Owan.

Sphaeria sancta Rehm et Thm. — *Myc. univ.* no. 451.

S. peritheciis dense gregariis, epiphyllis, raro amphigenis, parvis, liberis, emersis, atris; sporis obtuso-ellipticis, hyalinis, unicellularibus, 15 mm. long., 7 mm. crass. 8 distichis in ascis cuneatis, crassis, apice incrassato, 90 mm. long., 15 mm. crass.; paraphysibus crassis, ramosis, perpaucis, hyalinis. — Roma: Monte Mario in cannetis ad Arundinis Donacis Lin. foliis languidis et aridis. Aest. 1875. Leg. C. Bagnis.

Sphaerella Gibelliana Pass. — *Myc. univ.* no. 462.

Perithecia exigua, in macula exarida, plus minus ampla, sparsa, subglobosa, epidermide tecta, tandem denudata, vertice collapsa, minute ostiolata; asci parvuli, oblongo-clavati, crassiuscule stipitati, octispori; sporae distichae, oblongo-fusiformes, medio obscure septatae, hyalinae. — Pedemontium: Cannaro ad Lago Maggiore ad folia viva Citri Limoni. Aug. 1874. Leg. Gibelli; com. G. Passerini.

Venturia ditricha Awd. — var. *major* Peck. — *Myc. univ* no. 559.

In omnibus partibus major quam forma normalis in Betulae albae europaeae foliis. — America septentr.: Albany — New-York — in foliis aridis Betulae-populifoliae Ait. Majo 1876. Leg. C. H. Peck.

Venturia chlorospora Wint. = *Sphaeria chlorospora* Ces. = *Sphaerella chlorospora* Ces. et De Not. — *Myc. univ.* no. 560.

Pleospora Gymnocladi Bagn. — *Myc. univ.* no. 563.

Pyrenia hypodermia, sparsa, matura parte superiore epidermide perfossa emergentia, globoso-depressa, atra, ostiolo conico, brevi; cellulae pyreniorum exiguae, angulosae, fusco-ochraceae, nucleus gelatinosus; asci magni, oblongo-clavati, 37 mm. long., 9 mm. crass.; sporidia juniora lutescentia, ruditer lobata, matura oblonga vel fusoidea vel laeviter indimio constricta, plurilocularia, 8 mm. long., 5 mm. crass.; paraphyses filiformes, laeviter ad apicem clavatae. — Roma: in Gymnocladi dioici C. Koch (*G. canadensis* Lam.) petiolis aridis. Aest. — aut. 1875. Leg. C. Bagnis.

(Schluss folgt.)

Ueber Bilateralität der Prothallien.

Von H. Leitgeb.

Die Prothallien der Farrenkräuter bilden bekanntlich ihre beiden Seiten nicht gleich aus. Die dem Substrate zugewendete Seite (Schattenseite) trägt nämlich die Rhizoiden und die Geschlechtsorgane, wogegen die andere Seite dieser Anhangsgebilde [1]) entbehrt.

Meines Wissens sind bis jetzt noch keine Versuche gemacht worden, zu entscheiden, ob diese ungleiche Ausbildung der beiden Thallusflächen eine Lichtwirkung sei, oder ob, wenn dies der Fall, denn ausschliesslich nur das Licht einen derart orientirenden Einfluss ausübe. Auch weiss man nicht, wann dem Prothallium die diesbezügliche Bilateralität inducirt wurde, und eben so wenig, ob dieselbe, wenn einmal vorhanden, wie an den Sprossen der *Marchantiaceen*, bleibend oder ob auch später noch, bei geänderten äusseren Verhältnissen eine Umkehrung der Thallusseiten möglich sei.

Ich werde an einem anderen Orte Gelegenheit haben, diese Fragen ausführlicher zu erörtern, und will hier nur einen, ich möchte sagen, Vorversuch mittheilen, welcher einige wie ich glaube nicht uninteressante Resultate ergeben hat:

---

1) Nur hie und da wurden auch Prothallien beobachtet, welche die Geschlechtsorgane auf beiden Seiten ausgebildet hatten. Es wird dies Verhalten durch die folgende Mittheilung seine Erklärung finden.

Wenn man Sporenaussaaten von Farrenkräutern [1] in der Weise beleuchtet, dass das durch das Zimmerfenster einfallende Licht einseitig in der Richtung der (horizontalen) Substratfläche auf die Cultur gelangt, so stellen sich die sich entwickelnden Prothallien vertikal und zwar so, dass die Ebene des Hauptschnittes in die Richtung des Lichtstrahles fällt. Dabei wird die beleuchtete Seite zur morphologischen Oberseite, während die Schattenseite Rhizoiden und Geschlechtsorgane produzirt. Wenn man nun (durch Umkehrung der Cultur) die Beleuchtung in der Weise abändert, dass die mit den Anhangsgebilden besetzte Seite beleuchtet wird, und die frühere Oberseite (Lichtseite) nun beschattet erscheint, so wird die Bildung der Geschlechtsorgane an jener sogleich sistirt, um dafür an dieser zu beginnen. In gleicher Weise beginnt auch die Bildung von Rhizoiden an der nunmehrigen Schattenseite, doch erfolgt sie auch, wenn gleich spärlicher, an der nunmehrigen Lichtseite.

Es gelang mir in der Weise zahlreiche Prothallien zu erziehen, welche Rhizoiden wie Geschlechtsorgane auf beiden Seiten ausgebildet hatten.

Ich begnüge mich mit dieser vorläufigen Mittheilung, welche nur den Zweck hat, die wichtigen Thatsachen bekannt zu machen, dass:

1. Die Bilateralität der Farrnprothallien eine Lichtwirkung ist.
2. Dass am wachsenden Prothallium durch geänderte Beleuchtung eine Umkehrung der beiden Thallusseiten möglich ist, und
3. Dass die Geschlechtsorgane sich immer an der beschatteten Seite ausbilden.

Graz im März 1877.

Personalnachricht.

Am 29. März starb zu Berlin im 72. Lebensjahre Geh. Regierungsrath Dr. Alexander Braun, ord. öff. Professor der Botanik. Mit ihm verschied einer der bedeutendsten Botaniker unserer Zeit.

---

[1] Ich verwendete bei meinen Versuchen die verschiedener Polypodiaceen.

Anzeigen.

Soeben ist in meinem Verlage erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Sammlung physiologischer Abhandlungen
herausgegeben von
W. Preyer.
Erste Reihe. Achtes Heft.
Beiträge
zur
Theorie des Wurzeldrucks
von
Dr. W. Detmer,
Privatdocent an der Universität Jena.
Mit 1 Tafel.
gr. 8°. brosch. Preis M. 1,80.

Jena, März 1877.

Hermann Dufft.

Verlag v. B. F. Voigt in Weimar.

Gräserflora
von
Nord- und Mittel-Deutschland.

Eine genaue Beschreibung der Gattungen und Arten der im obengenannten Gebiete vorkommenden **Gramineen, Cyperaceen und Juncaceen,** mit ganz besonderer Berücksichtigung der Synonymen und Bemerkungen über den Werth der einzelnen Arten für die Landwirthschaft.

Nebst einem Anhange, enthaltend Beschreibung der werthvollsten Kleearten und Futterkräuter und Anleitung zur vernunftmässigen Wiesen- und Weidenkultur, geeignete Zusammenstellungen von Grassamenmischungen zur Besamung von Wiesen und Weiden, Böschungen von Eisenbahndämmen, Parks, Bleichplätzen, Rasenflächen in Ziergärten; Anleitung zur vernünftigen Anlage und Erhaltung solcher Rasenflächen, eine Zusammenstellung derjenigen Grasarten der Deutschen Flora, welche für die Bouquetfabrikation besonders beachtenswerth sind und Hinweis auf die vom Verfasser dieses Werkes herausgegebenen Unterrichts-Hülfsmittel.

Ein Hülfs- und Nachschlagebuch für Gutsbesitzer, Forst- und Landwirthe, Samenhändler, Kunst- und Handelsgärtner, Gartenbesitzer, Naturfreunde, Lehrer und Schüler. Bearbeitet von

Heinrich Hein, Kunstgärtner in Hamburg.
1877. gr. 8. Geh. 7 M.
Vorräthig in allen Buchhandlungen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 12. Regensburg, 21. April 1877.

Inhalt. Dr. Georg Winter: Lichenologische Notizen. — H. G. Holle: Ueber die Assimilationsthätigkeit von Strelitzia Reginae. (Schluss.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.
Beilage. Tafel IV.

Lichenologische Notizen
von Dr. Georg Winter.
(Mit Tafel IV.)

I. Cephalodien von *Sticta* und *Solorina*.

Durch Herrn F. Arnold erhielt ich Exemplare von *Sticta linita*, welche Cephalodien tragen, die in Gestalt halbrunder oder fast kuglicher Körper von etwa 0,25 bis 1,00 Millimeter (selten darüber) Durchmesser sich sowohl auf der Ober- als Unterseite des Thallus finden. Sie scheinen, nach den Exemplaren von *Sticta linita*, die ich besitze, zu urtheilen, ziemlich selten zu sein, da ich sie nur auf den von Arnold am Brenner in Tyrol gesammelten fand; und auch hier waren sie nur auf wenigen Stücken und ziemlich vereinzelt. Es ist mir deshalb auch nicht möglich gewesen, die Entstehung derselben zu verfolgen, insbesondere gelang es mir nicht, ganz junge Exemplare aufzufinden. Ich muss mich daher darauf beschränken, die drei Stadien, welche ich finden konnte, zu schildern, schicke aber eine Beschreibung des normalen Thallusbaues voraus.

Der Thallus der *Sticta linita* besteht (bei den Arnold'schen Exemplaren) aus einer ca. 35 Mikromillimeter dicken, schön pseudoparenchymatischen oberen Rinde, deren Zellwände beträchtlich verdickt und gelbbraun gefärbt sind. Die untere Rinde ist ebenfalls (entgegen Schwendener's Angaben)[1]) pseudoparenchymatisch, meist farblos, oder ihre äussersten Zellschichten sind bräunlich gefärbt; sie erreicht in der Regel nur eine Dicke von 17 bis 25, selten über 30 Mikromillimeter, und besteht aus ebenfalls dickwandigen, sehr kleinen, rundlich-polyedrischen Zellen. Unter der oberen Rinde, in der Region, wo diese in das Mark übergeht, liegt die Gonidienzone, gebildet aus gelbgrünen oder lebhaft grünen (aber nie blaugrünen phycochromhaltigen)[2]) Algen-Zellen, die zu *Pleurococcus* gehören; sie ist nach oben und unten ziemlich scharf abgegrenzt. Das Mark endlich ist fibrös, von verzweigten, septirten Hyphen gebildet, welche ziemlich dickwandig, farblos sind.

Der Bau der Cephalodien zeigt nun insofern einige Manichfaltigkeit, als die Lage der Gonidienzone nicht immer die gleiche ist, ein Umstand, der vermuthlich mit der Bildung der Cephalodien, besonders auch mit dem Orte der Einwanderung der parasitischen Algen zusammenhängt. Im Uebrigen ist der Bau der Cephalodien in allen Fällen der gleiche. Finden sie sich auf der Oberseite des Thallus, dann ist die obere Rinde emporgetrieben, sie bildet eine kugliche oder halbkugliche Blase, welche die parasitischen Algen umschliesst. Ein Verticalschnitt durch das Cephalodium zeigt dann folgende Schichten. Zu unterst die unveränderte untere Rinde, über der das in seinem untern Theile nur wenig alterirte Mark liegt. Die Hyphen der oberen Markpartie aber sind in eine grosse Anzahl etwas dünnerer, ausserordentlich innig verwobener und verflochtener Aeste getheilt, die wiederum zahlreiche Zweige bilden, so dass ein wirres Hyphengeflecht einen Theil des Innenraums des Cephalodium's erfüllt. Diese Hyphen verlaufen vorzugsweise in der Richtung von oben nach unten, also von ihrem Ursprungsort, dem Marke, nach dem Scheitel des Cephalodium's, wo sie in die obere Rinde übergehen und, sich bogig umbiegend, zu einer, der Rinde allseitig anliegenden,

---

1) Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus pag. 172.

2) Die Gattung *Sticta* wird von Fries zu den Phycolichenes gebracht!

fibrösen Schicht verfilzen, welche die parasitischen Algencolonieen allenthalben umgiebt. Sie sind untereinander zu Strängen oder Platten verflochten, die sich zwischen die einzelnen Partieen des Algenhaufens eingeschoben haben, und so im Innern des Cephalodium's gewissermassen eine Anzahl von Kammern erzeugen, in denen die Algen liegen. Diese Hyphenplatten sind von verschiedener Dichte; während sie überall da, wo sie der Rinde angrenzen, allmählich in Pseudoparenchym übergehen, das zunächst kleinzellig ist, dann aber, je weiter nach aussen, immer mehr die normale Structur der Rinde annimmt, also weitere blass gelbbraun gefärbte Zellen besitzt, ist ihr mittlerer Theil rein fibröser Natur, gebildet aus Hyphen, die ihrer Mehrzahl nach die gleiche Richtung haben; nach innen endlich, also da wo es den Algencolonieen angrenzt, wird das Hyphengeflecht etwas lockerer, erscheint darum heller, durchscheinender, und geht nun hier in eine eigenthümliche Gewebeform über, welcher die einzelnen Algenzellen eingebettet sind. Bevor ich dies Gewebe jedoch bespreche, wollen wir die Algen, welche die Bildung der Cephalodien veranlassen, kennen lernen. Die Gonidien der *Sticta linita* sind, wie gesagt mit *Pleurococcus* identisch, also gelbgrün gefärbt, chlorophyllhaltig, und dementsprechend ist ihre Farbe mit Säuren, wie mit Alkalien unveränderlich; anders die Algen des Cephalodiums: diese sind blaugrün gefärbt, was beim Vergleich derselben mit den oft in der Nähe befindlichen Gonidien der Flechte umsomehr in die Augen fällt. Ihr Farbstoff ist also Phycochrom, und färbt sich daher z. B. mit Salzsäure orangegelb. In den jüngsten Cephalodien, die ich aufzufinden vermochte, erscheinen diese Algen als rundliche, durch den gegenseitigen Druck sehr verschiedengestaltete Zellen, die zu Fäden, resp. Ketten oder aber Haufen verbunden sind (tab. IV. fig. 2. 3.). In ersteren sind sie meist einreihig angeordnet, nur die freien Enden der Ketten bestehen fast stets aus zwei neben einander liegenden, kurzen Zell-Reihen. Die Ketten sind, was oft noch ganz deutlich erkennbar, in einem Centralpunkt vereinigt, gewissermassen büschelig verbunden, und strahlen nun von diesem Punkte nach allen Richtungen hin aus (fig. cit.). Doch scheint diese regelmässige Anordnung nur von kurzer Dauer zu sein; denn in demselben Cephalodium, das hie und da noch solche Kettenbüschel enthielt, fanden sich gleichzeitig zahlreiche, oft weit von einander getrennte Gruppen oder Haufen von Algenzellen. Diese sind eine Zeitlang noch von einer gemeinsamen Hülle umschlossen, die besonders nach Behandlung mit Kali und darauffolgendem Jodzusatz deutlich wird. An den fadenförmigen Colonieen fehlt diese Hülle oder sie findet sich nur an den zweireihigen Enden der Ketten. Der Inhalt der Algenzellen ist scheinbar ganz homogen; erst später erscheinen in ihm einzelne kleine Oeltröpfchen. Bei weiterer Entwicklung der Cephalodien werden die einzelnen Algenzellen aus ihrem Verbande getrennt, vermuthlich dadurch, dass die Zweige der Hyphen zwischen sie eindringen; man findet daher in älteren Cephalodien meist vereinzelte Algenzellen, seltner sind 2, 3 oder wenig mehr noch im Zusammenhange (taf. IV. fig. 4.).

Ich habe bereits oben bemerkt, dass selbst in den entwickeltsten Cephalodien, die theilweise schon zu verderben beginnen, die Algen-Masse immer in mehrere Portionen getrennt ist durch jene ersten beschriebenen Hyphenplatten und Stränge. Man findet in einem Verticalschnitt etwa 4 bis 8 solche Algenpartieen, die verschiedene regellose Form, Grösse und Lage zeigen (fig. 1 n.). In den jüngeren Cephalodien ist eine derartige Anordnung der Algen zu wenigen, grossen, compacten Massen noch nicht zu sehen. Hier erscheinen die Colonieen in weit kleinerem Umfange aber grösserer Anzahl in Form jener wenigzelligen Haufen oder Ketten. Es muss demnach später sehr reichliche Theilung und Vermehrung der Algenzellen und Verschmelzung der einzelnen Gruppen stattfinden, um jene grossen Ansammlungen zu bilden. Andererseits aber stirbt auch ein Theil der Algen ab, so dass man immer, schon in jungen Cephalodien, leere Membranen findet, die noch im Verbande mit den angrenzenden Zellen sind: in älteren Stadien sind mitunter sämmtliche Zellen einer solchen Partie todt, und dann sind nicht einmal mehr ihre Membranen nachweisbar; es bleibt dann das umschliessende Gewebe allein zurück, seine Interstitien sind leer.

Ausser den abgestorbenen Zellen finden sich aber noch, und zwar in älteren Cephalodien sehr zahlreich, ebenfalls farblose Zellen, deren Membran aber deutlich doppelt contourirt ist und in ihren Reactionen sich von derjenigen gewöhnlicher vegetativer, lebender wie abgestorbener Zellen wesentlich unterscheidet. Behandelt man nämlich zarte Schnitte durch das Cephalodium mit kalter Kalilauge, wäscht diese aus, fügt dann Jodlösung und etwas verdünnte Salzsäure zu, so färben sich eine Anzahl zerstreut zwischen den übrigen gelegene Zellen violett, die andern aber sämmtlich gelbbraun. Erstere sind die ursprünglich farblosen, doppelt contourirten, letztere theils normal lebende, theils abgestorbene Zellen. Bei freilebenden *Rivularieen* und *Scytonemeen* färben sich nun bei Behandlung mit den gleichen Reagentien die bekannnten Grenzzellen violett, die übrigen gelbbraun. Ich glaube daher nicht zu irren, wenn ich auch bei unserer, die Cephalodien erzeugenden Alge, die besprochenen Zellen mit doppelt contourirter Membran für Grenzzellen halte. Es spricht für diese Deutung noch der Umstand, dass es bei den Algencolonieen junger Cephalodien, deren Zellen (wenigstens zum Theil) noch zu Ketten verbunden sind, mitunter gelingt, an den Verzweigungsstellen und zwar am Grunde der Seitenzweige gleiche, farblose Zellen mit doppelt contourirter Membran zu erkennen (fig. 2 g.).

Es entsteht nun die Frage, mit welcher Algengattung diese die Cephalodien bildende Form identisch ist. Nach dem Mitgetheilten ist es wahrscheinlich eine *Rivulariee* oder *Scytonemee*; welchem von beiden Typen aber unsere Form angehört, ist um deswillen schwer zu unterscheiden, weil es mir nicht gelungen ist, an den *Sticta*-Exemplaren, welche die Cephalodien trugen oder an den Moosen und Larix-Nadeln, welche sich dazwischen fanden, endlich zwischen den Bodenpartikelchen, welche der Unterseite des Thallus anhafteten, andere Algen zu finden, als eine chlorophyllhaltige *Palmellacee* und einen *Chroococcus*, dessen Zellen jedoch ganz anders angeordnet und weit kleiner sind, als diejenigen der Cephalodien-Alge. Nun sind aber, wie auch Schwendener[1]) angiebt, die Unterschiede zwischen *Rivularieen* und *Scytonemeen* im Gonidienzustande in der Regel derart verwischt, dass die Bestimmung nur dann sicher gelingt, wenn die betreffenden Algen freilebend in der Nachbarschaft der Flechte aufgefunden werden.

In unserm Falle spricht die strahlig-büschelige Anordnung der Algenketten zunächst für eine *Rivulariee*; ferner ist die Anwesenheit einer gemeinsamen Hülle um kleinere Algencolonieen hervorzuheben, da bei *Lichina* das Gleiche der Fall ist, wie mir eigene Untersuchungen (Blaufärbung der Hüllen bei *Lichina pygmaea* mit Kali und Jodlösung) gezeigt haben, wie auch aus Schwendener's Abbildung[2]) hervorzugehen scheint. Eigenthümlich ist nur der Umstand, dass später auch eine Theilung der Algenzellen in der andern Richtung des Raumes eintritt, was bei freilebenden *Rivularieen* bekanntlich nicht der Fall ist.[3])

---

1) Schwendener, die Algentypen der Flechtengonidien p. 24.

2) Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus. taf. VII. fig. 14.

3) Ueber *Rivularia* cfr.: De Bary, Beitrag zur Kenntniss der *Nostocaceen* in Flora 1863. pag. 355 sqq.

Indess giebt Schwendener (Untersuchungen pag. 68) für *Lichina* an, dass später nicht selten auch längs oder schief verlaufende Wände auftreten, welche also in einer auf die gewöhnliche senkrechten Richtung verlaufen.

Die Form des Gewebes nun, welches die Algen umschliesst, ist, wie bemerkt, eine ganz eigenthümliche; in dem noch jugendlichen Cephalodium, welches die Algenzellen, wenigstens theilweise noch im Zusammenhang, zu Ketten verbunden enthielt, war auch die spätere charakteristische Structur des die Algen einschliessenden Gewebes noch nicht vorhanden; jedoch gelang es gerade in diesem Stadium, hie und da die Entstehung desselben nachzuweisen, und diese ist folgende: Die Hyphen, welche jene Platten zwischen den einzelnen Algen-Portionen bilden, entsenden zwischen die Zellen der Algencolonieen zahlreiche Aeste, die in einem Winkel, also mehr oder weniger senkrecht zur Längsachse der Stammhyphe abgehen. Diese Aeste liegen nicht überall dicht aneinander, da sie ja an vielen Stellen die Algenzellen zwischen sich nehmen, die sie allseitig umspinnen. Zwischen den einzelnen Aesten, respective ihren Gliedern wird aber eine Verbindung hergestellt durch kurze, viel dünnere Querästchen, welche sich, wie die Sprossen einer Leiter, zwischen je zwei benachbarten Aesten ausspannen; ausserdem legen sich allerdings vielfach die Aeste auf kurze Strecken auch unmittelbar aneinander. So entsteht dann eine Gewebeform, die in ihrem fertigen Zustande aus einer grossen Zahl von Zellen (den Astgliedern) besteht, die oft durch kurze dünne Fortsätze, welche zu vier, fünf und mehr, allseitig abgehen, mit den angrenzenden, gleichgestalteten Zellen verbunden sind (taf. IV. fig. 5.). Die Form der Zellen ist eine sehr manichfaltige, da sie durch die sich fort und fort theilenden Algenzellen natürlich in ihrer Ausdehnung gehindert und fortwährendem Druck von verschiedenen Seiten ausgesetzt sind. Wie aus der Entstehung des Gewebes hervorgeht, können die Zellen auch zu zwei oder mehreren neben einander liegen, und seitlich direct mit einander verwachsen sein. Die Wände derselben sind verdickt, ihr Lumen sehr verengt, oft gar nicht erkennbar; dies gilt besonders von den schmäleren die einzelnen Zellen verbindenden Fortsätzen, in denen nur nach Anwendung von Kali und Jod die schmalen linienförmigen Lumina sichtbar werden. Dies eigenthümliche Gewebe ist also nicht eigentliches Pseudoparenchym, wenn auch hie und da mehrere Zellen pseudoparenchymatisch mit einander verbunden sind; es stellt den Uebergang dar von rein fibrösem Gewebe zu pseudoparenchymatischem und ist besonders durch die grossen Interstitien charakterisirt. — In den grossen Lücken des Gewebes liegen nun die Algenzellen; diese sind meist von einander getrennt; doch macht es die Structur des sie einschliessenden Gewebes möglich, dass sie, allerdings nur zu wenigen, in alsdann gewundenen Ketten vereinigt bleiben. Wenn später, in verderbenden Cephalodien, die Algen eines Haufens sämmtlich oder grösstentheils abgestorben sind, dann verändert sich das sie einschliessende Gewebe noch weiter: die Zellwände desselben verdicken sich sehr bedeutend, derart, dass das Lumen der Zellen verschwindet und jetzt scheinen die Hohlräume, in denen früher die Algenzellen lagen, den Zelllumina zu entsprechen, das Ganze ist in seiner Structur der Rinde der *Sticta* ausserordentlich ähnlich.

Diejenigen Cephalodien, welche sich auf der Unterseite entwickeln, verhalten sich in ihrem Bau ganz gleich den auf der Oberseite befindlichen; bei ihnen ist die untere Rinde beträchtlich dicker, als an normalen Stellen des Thallus, während bei den oberständigen das Gleiche von der oberen Rinde gilt; in beiden Fällen überzieht die Rinde ununterbrochen das ganze Cephalodium, sie muss daher eine beträchtliche Vergrösserung auch in der Fläche erfahren haben. Die charakteristischen Haare, welche den Filz der Unterseite bilden, finden sich auch auf der Oberfläche der Cephalodien der Unterseite. Das Mark und, wie schon erwähnt die Gonidienzone verhalten sich nun etwas verschieden. Bei dem oberständigen Cephalodium, das ich (allerdings nur schematisch) abgebildet habe, und nach welchem obige Schilderung des anatomischen Baues gegeben ist, erscheint das Mark des Thallus nur wenig verändert; hier hat sich an der Bildung des Cephalodium's offenbar nur die oberste Partie der Markhyphen betheiligt. Hingegen ist die Gonidienzone (fig. 1 gg′) bedeutend alterirt worden; zwar befinden sich die Gonidien noch in demselben (normalen) Lageverhältniss zur unteren Rinde, aber weit getrennt von der oberen Rinde, der sie im normalen Thallus dicht anliegen. Ausserdem ist es deutlich ersichtlich, dass sie nicht mehr so dicht und regelmässig liegen, wie in dem unveränderten angrenzenden Theil des Thallus. Vielmehr hat offenbar eine Verschiebung und Verwirrung der ganzen Gonidienzone unterhalb des Cephalodium's stattgefunden, verursacht vermuthlich durch reichliche Bildung von Aesten seitens der Markhyphen und deren Aufwärtswachsen. — Bei einem andern ebenfalls oberständigen Cephalodium hingegen war die Gonidienzone in ihrem normalen Lage-Verhältniss zur oberen Rinde geblieben, das heisst, sie hatte sich entsprechend dieser mit emporgewölbt, und lag nun, in nahezu regelmässiger Umgrenzung kuppelförmig über dem Cephalodium. In diesem Falle war das gesammte Mark bis zur untern Rinde zur Bildung des Cephalodium's herbeigezogen worden. Die Hyphen desselben waren in weit höherem Grade in Verwirrung gerathen, sie hatten vom Grunde an zur Bildung der Aeste, die die Platten zwischen den Algencolonieen zusammensetzen, beigetragen.

Bei unterständigen Cephalodien befindet sich, wie leicht erklärlich, die Gonidienzone, vollständig intact, in ihrer normalen Lage; auch das Mark ist wenig afficirt, wesentlich nur in seinen untersten Theilen, welche der untern, emporgewölbten Rinde angrenzen. — Hier ist also das Cephalodium zwischen Mark und unterer Rinde entstanden; im ersteren Falle aber zwischen Gonidienzone und oberer Rinde, im zweiten Falle endlich im Mark selbst, unter der Gonidienzone. —

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia Reginae.*

Von H. G. Holle.

(Schluss.)

Zur Prüfung dieser Frage schien eine Monocotyle am geeignetsten, weil die Bildung von Zucker bei der Assimilation ohne gleichzeitiges Auftreten von Stärke gerade an Monocotylen *(Allium* und *Strelitzia)* constatirt ist. Die Versuche, welche ich dieserhalb mit *Bromelia* sp. anstellte, hatten aber ein negatives Resultat. Durch Verdunkelung stärkefrei gemachte Blätter, bildeten unter günstigen Bedingungen für die Assimilation rasch Stärke, ohne dass die geringste Menge Zucker nachgewiesen werden konnte.

Wir haben aus der geringen Anhäufung des Zuckers im Blatte von *Strelitzia* bereits beiläufig den Schluss gezogen, dass derselbe entweder rasch in den Stamm fortgeführt werden oder sich in andere Stoffe umsetzen müsse. Der ersteren Alternative widerspricht der Umstand, dass ich im Stiele und der Mittelrippe assimilirender Blätter keinen Zucker nachweisen konnte, in welche Organe er doch aus dem ganzen Blatte hätte zusammenströmen müssen.

Findet somit eine Zersetzung der Glykose im Blatte statt, so ist der Gedanke, dass das im Blatte reichlich vorhandene Oel daraus entsteht, sehr naheliegend. Die Bildung von Oel aus Kohlehydraten ist ein häufig beobachteter Vorgang, wenn auch das Wesen desselben durchaus dunkel ist. Die chemische Zusammensetzung der Stoffe fordert, da ein Freiwerden von Sauerstoff, wie aus den eudiometrischen Versuchen hervorgeht, nicht stattfindet, das gleichzeitige Entstehen eines sauerstoffreichen Produktes. Um eine bestimmtere Ansicht über den Chemismus des Vorganges sich zu bilden, wäre eine genaue Kenntniss der in dem Blatte von *Strelitzia* auftretenden Stoffe und ihrer Veränderungen in Folge der Assimilation erforderlich. Ich will hier nur beiläufig darauf aufmerksam machen, dass bei verschiedenen Arten von *Arbutus*, bei *Camellia japonica*, bei *Urostigmon elasticum*, welche auch fettes Oel im Blatte bilden, sei es aus Glykose oder, wie beim letztgenannten leicht nachweisbar, aus Stärkemehl, dasselbe ebenso wie bei *Strelitzia* mit Gerbstoffen vergesellschaftet auftritt. Dass diese Bildung von Oel aus dem bei der Assimilation entstehenden Zucker kein nebensächlicher Process ist, sondern wahrscheinlich den grössten Theil des Zuckers in Anspruch nimmt, ist aus der grossen Menge des Oels zu schliessen. Trotzdem die leitenden Gewebe des Blattstiels beständig Oel aus dem Blatte fortführen, scheint sich die Menge desselben doch nicht zu vermindern. Erst wenn das Blatt unthätig und gelb wird, macht sich eine solche Verminderung merklich. Zu einem kleinen Theile wird das Oel schon im Blatte verbraucht, indem es bei der nächtlichen Athmung verbrennt. Am Tage, wo das Protoplasma in Folge der Assimilation von Zuckerlösung durchtränkt ist, kann dieses gleich zur Unterhaltung der Athmung dienen. Dass am Tage wirklich ein Kohlehydrat durch die Athmung verbrannt wird, lässt sich in folgender Weise ableiten. Würde am Tage fettes Oel durch die Athmung verbrannt, so müsste dies auf eine Verminderung des Volums hinwirken. Die bei den Assimilationsversuchen beobachtete Constanz des Volums könnte also nur dadurch zu Stande kommen, dass in Wahrheit durch die Assimilation allein das Volumen etwas vergrössert würde. Diese Vergrösserung wäre aber viel zu unbedeutend, um die oben in Beziehung auf die Assimilation gemachten Schlüsse zu alteriren. Da vollends die Entstehung eines Kohlehydrates bei der Assimilation direkt nachgewiesen ist, also die Constanz des Volums bei ausschliesslicher Assimilation auch aus Gründen anzunehmen ist, die von den eudiometrischen Versuchen unabhängig sind, so folgt, dass eine gleichzeitige Verbrennung von Oel durch die Athmung eine absolute Verminderung des Volums bewirken musste. Da eine solche aber nicht beobachtet ist, so müssen wir annehmen, dass nicht Oel sondern ein Kohlehydrat durch die Athmung am Tage verbrannt wird. Anders steht die Sache bei Nacht. Hier hat das Blatt keinen Zucker mehr zur Verfügung, ausser der Cellulose ist überhaupt kein Kohlehydrat im Blatte vorhanden; hier muss also das Oel aushelfen. Zwei Athmungsversuche mit Blattstücken von *Strelitzia*, die dies zu bestätigen scheinen, theile ich hier mit.

Versuch 11.

Das benutzte Blatt war die ganze Nacht vorher und am Morgen bis zum Versuch verdunkelt.[1]) Versuchsdauer 7 Stunden bei durchschnittlich etwa 25° C. und 2 Stunden auf dem Gastisch bei 21° C.

Blatt-Volumen 0,70 Ccm.
Blatt-Fläche 20,40 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	59,77	59,77	0.03
nach Exp.	59,64	59,61	0,58
Diff.	+ 0,10	+ 0,16	— 0,55

Gebildete CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Versuchsdauer berechnet: 0,32.

Versuch 12.

Versuchsblatt wie vorhin. Versuchsdauer 6 Stunden bei 20° C. und 1 Stunde auf dem Gastische bei 19° C.

Blatt-Volumen 0,65 Ccm.
Blatt-Fläche 18,49 Qcm.

---

1) Dies war nothwendig, damit das Blatt in demselben Zustande gleich bei der ersten Volummessung sich befand, bei welchem die weiteren Messungen vorgenommen wurden, weil möglicherweise die durch die Athmung gebildete Kohlensäure durch besondere bindende Kräfte im Blatte zurückgehalten wird. In der That erhielt ich bei einem Athmungsversuche, bei welchem das Blatt vorher besonnt war, eine bedeutendere Volumverminderung.

	reduc. Gas-V Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	57,27	57,27	0,03
nach Exp.	57,17	57,12	0,28
Diff.	+ 0,10	+ 0,15	— 0,25

Gebildete CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Versuchsdauer berechnet: 0,22.

Als unbedingt beweisend können diese Versuche nicht gelten, weil die beobachteten Differenzen noch gerade auf der Grenze des möglichen Fehlers stehen. Dass die Volumverminderung in beiden Fällen genau dasselbe Verhältniss zu der gebildeten Kohlensäure zeigen sollte, kann bei der Kleinheit der zu messenden Grössen nicht erwartet werden. Sie ist im ersten Falle etwas zu klein, im zweiten etwas zu gross ausgefallen. Auch kommt noch die Möglichkeit in Betracht, dass trotz der langen voraufgehenden Verdunkelung die muthmassliche bindende Kraft des Blattes für Kohlensäure noch nicht ganz erschöpft war. Eben wegen dieser Möglichkeit wurde auch davon abgesehen, die Sache durch eine grössere Anzahl von Versuchen sicherstellen zu wollen. Da aber ein ähnliches Verhalten bereits für die Athmung keimender ölhaltiger Samen nachgewiesen ist[1]), dürfen wir um so eher annehmen, dass es auch hier stattfindet.

Die oben mitgetheilten Assimilationsversuche mit *Strelitzia* enthalten ein Moment, dessen Bedeutung über den Rahmen der eigentlichen Untersuchung hinausgeht, nämlich die Thatsache, dass das Volum vor und nach Exposition nicht nur im ganzen und grossen, sondern bis auf eine verschwindende auf Messungsfehler zurückzuführende Grösse übereinstimmt. Boussingault[2]) hatte bei seinen Versuchen gefunden, dass für die zersetzte Kohlensäure nur ein annähernd gleiches Volum Sauerstoff ausgeschieden wird. Dieser Ansicht schliesst sich Pfeffer an, indem er meint, dass „Volumänderungen bis zu 0,56 Ccm., wie er sie beobachtete, entschieden zu gross seien, um als Versuchsfehler angesprochen zu werden". Beruhten diese Volumänderungen aber nicht auf Versuchsfehlern, so konnten sie auf veränderten Versuchsbedingungen beruhen. Aus der Vergleichung der Mittelzahlen, welche Pfeffer für die unter gleichen Bedingungen angestellten Versuche berechnete, schien hervorzugehen, dass die Volumdifferenz

---

1) Verg. Sachs, Experimentalphysiologie p. 270.

2) Cit. bei Pfeffer.

mit nachlassender Assimilationsthätigkeit zunimmt. Er erklärt aber selbst, dass dies ebensogut ein zufälliges Zusammentreffen sein kann. Wenn die Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen aber nur eine scheinbare ist, so bleibt nur übrig, dass die Differenzen auf individuellen Verschiedenheiten der Versuchsobjecte beruhten, gewiss eine wenig plausible Annahme. Vergegenwärtigt man sich nun die Bedenken, welche ich oben gegen die Pfeffer'sche Art der Versuchsanstellung, soweit die Frage nach der Constanz des Volums angeht, geltend gemacht habe, so wird man vielleicht nicht anstehen, die von Pfeffer erhaltenen Differenzen doch als Versuchsfehler anzusehen. Um mich nicht an blosse Möglichkeiten halten zu müssen, sondern auf ein greifbares Resultat stützen zu können, stellte ich einige Versuche mit dem von Pfeffer meist benutzten *Prunus laurocerasus* an, die ich hier mittheile.

Versuch 13. am 20. Juli.

Exposition von 9 Uhr 30 M. V. bis 3 Uhr. N. — Bedeckter Himmel. — Temperatur 22° C.

Blatt-Volumen 0,85 Ccm.
Blatt-Fläche 23,20 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	66,81	66,81	4,46
nach Exp.	66,91	66,83	0,62
Diff.	— 0,10	— 0,02	+ 3,84

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 3,0.

Versuch 14. am 20. Juli.

Exposition wie vorhin.

Blatt-Volumen 0,95 Ccm.
Blatt-Fläche 25,30 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	67,36	67,36	8,12
nach Exp.	67,44	67,40	—
Diff.	— 0,08	— 0,04	—

Versuch 15. am 25. Juli.

Exposition von 11 Uhr 45 M. V. bis 2 Uhr 45 M. N. — Sonnenschein. Der Apparat war von einem Papierschirm beschattet. — Temp. 38° C.

Blatt-Volumen 0,7 Ccm.
Blatt-Fläche 16,86 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	65,31	65,31	7,14
nach Exp.	65,37	65,28	4,52
Diff.	— 0,06	+ 0,03	+ 2,62

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 5,2.

Versuch 16. am 25. Juli.

Exposition wie vorhin.

Blatt-Volumen 0,85 Ccm.
Blatt-Fläche 18,20 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	65,19	65,19	3,10
nach Exp.	64,99	65,00	—
Diff.	+ 0,20	+ 0,19	—

Versuch 17. am 26. Juli.

Exposition von 9 Uhr 45 M. V. bis 1 Uhr 15 M. N. — Sonnenschein. Apparat unter Wasserglocke. — Temperatur 27—32° C.

Blatt-Volumen 0,70 Ccm.
Blatt-Fläche 17,42 Qcm.

	reduc. Gas-Vol. Ccm.	dasselbe mit Corr. Ccm.	darin enth. CO_2. Ccm.
vor Exp.	65,37	65,37	5,65
nach Exp.	65,46	65,40	2,31
Diff.	— 0,09	— 0,03	+ 3,34

Zersetzte CO_2 auf 100 Qcm. Blattfläche und 1 Stunde Exposition berechnet: 5,8.

Die etwas grössere Differenz in Versuch 16. wird wegen ihres vereinzelten Vorkommens wohl kaum anders zu deuten sein als veranlasst durch einen Ablesungsfehler von etwas gröberer Natur als sie sonst bei meinen Versuchen vorzukommen pflegten; sie bleibt aber noch zurück hinter den durchschnittlich von Pfeffer erhaltenen Differenzen. Die übrigen Versuche entsprechen aufs beste der Annahme einer absoluten Constanz des Volums. Schliesslich will ich noch darauf hinweisen, dass bei den Assimilationsversuchen Godlewski's (l. c.), der die Pfeffer'schen Apparate benutzte und theilweise auch mit *Prunus laurocerasus* operirte, die erhaltenen Volumdifferenzen schon zwischen engere Grenzen eingeschlossen sind als bei Pfeffer. Nimmt man noch dazu an, dass die auffällige Neigung der Differenzen nach der bestimmten Richtung einer Volumvergrösserung auf einem habituellen Fehler in der Versuchsanstellung beruht, etwa auf einer zu kurzen Wartezeit nach der Expositon, oder auf der Nichtberücksichtigung bezw. falschen Inrechnungnahme der oben erörterten Fehlerquellen, (Vergl. die uncorrigirten Resultate meiner Versuche) so erscheinen die Differenzen noch geringer.

Blicken wir noch einmal auf die Resultate meiner Untersuchung zurück, so lassen sich dieselben in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Das in den Blättern von *Strelitzia Reginae* auf Wasserzusatz sowohl innerhalb der Chlorophyllkörner als daneben sichtbar werdende Oel ist nicht Assimilationsprodukt; bei der Assimilation entsteht vielmehr ein Kupferoxyd reducirender Stoff (Glykose).

2) Dem entsprechend wird auch hier für die zersetzte Kohlensäure ein gleiches Volum Sauerstoff ausgeschieden, wie die Constanz des Volumens bei den eudiometrischen Versuchen beweist.

3) Die bei der Assimilation entstehende Glykose erfährt rasch weitere Umwandlungen. Es ist anzunehmen, dass das im Blatte vorhandene Oel daraus entsteht.

4) Durch die Athmungsthätigkeit wird im Lichte ein Theil des in Folge der Assimilation entstehenden Traubenzuckers, im Dunkeln bei mangelnden Kohlehydraten wahrscheinlich zu Oel verbrannt.

5) Bei den Assimilationsversuchen sowohl mit *Strelitzia Reginae* als mit *Prunus laurocerasus* zeigten die Gasvolumina vor und nach der Exposition eine genauere Uebereinstimmung, als bisher bei Assimilationsversuchen beobachtet wurde.

Correctionen zu den eudiometrischen Versuchen.

Ccm.:	vor Exp.	nach Exp.	Diff.	red. Diff.
1. Wasser über dem Quecksilber	0,59	unveränd.	—	—
Im Gesammtwasser = 0,9 Ccm gelöste CO_2	0,05	0,00	+ 0,05	+ 0,03
2. Wasser über dem Quecks.	0,87	0,76	+ 0,11	+ 0,07
Im G.-W. = 1,3 Ccm. gel. CO_2.	0,09	0,015	+ 0,075	+ 0,05
3. Wasser über dem Quecks.	0,55	unver.	—	—
Im G.-W. = 1,0 Ccm. gel. CO_2.	0,07	0,055	+ 0,015	+ 0,01
4. Wasser über dem Quecks.	0,70	unver.	—	—
Im G.-W. = 1,1 Ccm. gel. CO_2.	0,045	0,015	+ 0,03	+ 0,02
5. Wasser über dem Quecks.	0,93	0,84	+ 0,09	+ 0,06
Im G.-W. = 1,4 Ccm. gel. CO_2.	0,10	0,04	+ 0,06	+ 0,04
6. Wasser über dem Quecks.	0,62	unver.	—	—
Im G.-W. = 1,1 Ccm. gel. CO_2.	0,06	0,05	+ 0,01	+ 0,01
7. Wasser über dem Quecks.	0,61	0,71	— 0,10	— 0,07
Im G.-W. = 0,98 Ccm. gel. CO_2.	0,05	0,04 1)	+ 0,01	+ 0,01
8. Wasser über dem Quecks.	1,00	0,87	+ 0,13	+ 0,09
Im G.-W. = 1,50 Ccm. gel. CO_2.	0,13	0,03	+ 0,10	+ 0,07
9. Wasser über dem Quecks.	0,94	0,88	+ 0,06	+ 0,04
Im G.-W. = 1,41 Ccm. gel. CO_2.	0,11	0,06	+ 0,05	+ 0,03
10. Wasser über dem Quecks.	0,67	0,62	+ 0,05	+ 0,03
Im G.-W. = 1,07 Ccm. gel. CO_2.	0,10	0,07	+ 0,03	+ 0,02
11. Wasser über dem Quecks.	0,80	0,74	+ 0,06	+ 0,04
Im G.-W. = 1,25 Ccm. gel. CO_2.	0,00	0,01	— 0,01	— 0,01
12. Wasser über dem Quecks.	0,94	0,86	+ 0,08	+ 0,05
Im G.-W. = 1,32 Ccm gel. CO_2.	0,00	0,00	0,00	0,00
13. Wasser über dem Quecks.	0,42	0,35	+ 0,07	+ 0,05
Im G.-W. = 0,94 Ccm. gel. CO_2.	0,05	0,005	+ 0,045	+ 0,03
14. Wasser über dem Quecks.	0,59	unver.	—	—
Im G.-W. = 1,11 Ccm. gel. CO_2.	0,12	0,06 2)	+ 0,06	+ 0,04

---

1) Nach Analogie des vorigen Versuches angenommen.

2) Unter der Annahme, dass etwa 4 Ccm. CO_2 zersetzt wurde.

Ccm.:	vor Exp.	nach Exp.	Diff.	red. Diff.
15. Wasser über dem Quecks.	0,51	0,40	+ 0,11	+ 0,07
Im G.-W. = 0,96 Ccm. gel. CO_2.	0,09	0,06	+ 0,03	+ 0,02
16. Wasser über dem Quecks.	0,56	0,61	− 0,05	− 0,03
Im G.-W. = 1,08 Ccm. gel. CO_2.	0,015	0,01 [1]	+ 0,035	+ 0,02
17. Wasser über dem Quecks.	0,77	0,72	+ 0,05	+ 0,03
Im G.-W. = 1,22 Ccm. gel. CO_2.	0,09	0,04	+ 0,05	+ 0,03

---

1) Nach Analogie ähnlicher Versuche.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

26. Atti della r. Accademia dei Lincei. Serie terza. Transunti Vol. I. fasc. 1, 2. Roma 1877.
27. Di Giovanni Eckio etc. Communicazione di Domenico Carutti. Roma 1877.
28. E. Morren, la digestion végétale. Bruxelles, 1876.
29. Nobbe, die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. 1876. Bd. 19.
30. J. Wiesner, die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien, Hölder, 1877.
31. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wiss. Mathem.-naturw. Classe. 72. Bd. 1—5 Hft. Wien 1875.
32. Verhandlungen d. naturf. Ver. in Brünn. XIV. Bd. 1875. Brünn 1876.
33. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1876. Wien.
34. Proceedings of the Acad. of nat. Sciences of Philadelphia 1875.
35. Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. III, No. 3. 1876.
36. Proceedings of American Academy. New Series. III. Boston, 1875—76.
37. Bulletin of the Essex Institute Vol. III—VII. Salem, Mass. 1872—76.
38. Proceedings of the Davenport Academy of natural sciences. Vol. 1. 1867—1876.
39. Annual report of the Board of Regentes of the Smithsonian Institution for 1875. Washington. 1876.
40. U. S. Geological and geographical survey of Colorado. Washington, 1874 und 1876.
41. C. de Candolle, Observations sur l'enroulement des vrilles.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. **Huber**) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 13. Regensburg, 1. Mai 1877.

Inhalt. Dr. Georg Winter: Lichenologische Notizen. (Fortsetzung.) — F. v. Thümen: Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis". (Schluss.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Lichenologische Notizen

von Dr. Georg Winter.

(Fortsetzung.)

Auch bei *Solorina* kommen, und zwar, wie es scheint, weit häufiger als bei *Sticta*, Cephalodien vor. Sie erscheinen hier vorzugsweise auf der Unterseite, sind aber, obgleich ebenso gross als bei *Sticta*, schwieriger aufzufinden, da sie von den vielfach anhaftenden Boden-Partikeln etc. verdeckt werden. Ich bespreche zunächst die unterständigen Cephalodien von *Solorina octospora* Arnold, die ich an Arnold'schen Exemplaren (Exsicc. Nr. 529 b. vom Brenner in Tyrol) auffand. Ihre Gestalt ist eine rundliche oder kurz eiförmige; sie platten sich, da sie öfters zu zweien oder mehreren dicht neben einander stehen, an ihren sich berührenden Seiten ab. Ihr Bau ist, der anatomischen Structur des *Solorina*-Thallus entsprechend, ein etwas anderer, als der der *Sticta*-Cephalodien. Da die sterilen Thalluspartien bei *Solorina* keine untere Rinde besitzen, ist schon durch diesen Umstand eine nicht unwichtige Modification gegeben: diese Cephalodien erscheinen mehr als Anhängsel des Thallus.

Die parasitirende Alge, welche die Cephalodien-Bildung veranlasst, gelangt nicht einmal in den pseudoparenchymatischen Theil des Thallusgewebes, sie dringt nicht einmal (wenigstens in den von mir beobachteten Fällen) in das eigentliche, fibröse Mark ein, sondern sie veranlasst eine beträchtliche Wucherung, eine Verlängerung der Markhyphen nur an ihren Spitzen. — Doch gerade dieser Umstand ist es, welcher die Cephalodien unsrer *Solorina* noch interessanter erscheinen lässt, als diese Bildungen an und für sich sind. Während, wie bekannt, am normalen Thallus die Unterseite fibrös ist, bilden die, die parasitirende Alge umhüllenden Hyphen rings um dieselbe eine pseudoparenchymatische Rinde. Es geht hieraus hervor, welch' bedeutenden Einfluss die Ansiedelung der Algen auf das Wachsthum, auf die Gewebebildung des Pilzes ausübt; ein Beobachtung, die eine neue Stütze für Schwendener's Ansicht bildet, wenn diese überhaupt noch solcher bedürfte. —

Die Hyphen der Thallus-Unterseite also, welchen die parasitirende Alge unmittelbar anliegt, verlängern sich zunächst beträchtlich und umhüllen die Algencolonie mit einer ringsum geschlossenen Hyphenschicht; diese entsendet dann nach Innen Zweige, die, tangential zum Durchmesser des Cephalodium's verlaufend, eine verschieden dicke, deutlich pseudoparenchymatische Rinde bilden. Von der Innenseite dieser Rinde entspringen dann allenthalben wieder Hyphen, die direct und auf kürzestem Wege in die Algenmasse hineinwachsen; sie durchziehen, im fertigen Cephalodium, die Algencolonie in Form farbloser, gegen die blaugrünen Algenzellen scharf abstechender Adern, die zum grösseren Theile je aus einer einzigen mitunter auch aus 2 oder 3 neben einander verlaufenden Hyphen bestehen; sie kreuzen sich in einem Punkte, der meist dem Centrum des ganzen Cephalodium's nahe liegt, oder ihm entspricht. Daher erscheint das Cephalodium an dieser Stelle farblos. — Man kann diese durch die Hyphen erzeugte Aderung im Innern des Cephalodium's mit dem Bilde vergleichen, das man an Scheiben aus Tuber-Fruchtkörpern beobachtet. — Diese Hyphen, deren Querdurchmesser ein ziemlich beträchtlicher ist, sind durch entfernt stehende Querwände septirt; sie sind unregelmässig unter einander verschlungen und es gelingt darum selten, eine derselben auf einer grösseren Strecke, als höchstens bis zur Mitte, bis zum Kreuzungspunkte aller zu verfolgen. Jede Hyphe entsendet nach allen Seiten zahlreiche, kurze Aeste, die sich wieder verästeln, durch Quersepta gliedern, und auf das innigste unter einander verflechten. Sie sind mit benachbarten Zweigen durch schmale, kurze Aestchen verbunden in ganz derselben Weise, wie bei *Sticta*. So gleicht das Gewebe zwischen den Hauptadern, den Hauptstämmen der Hyphen im *Solorina*-Cephalodium ganz demjenigen des Cephalodium-Innern von *Sticta*. Da aber bekanntlich die Membranen der Hyphen bei *Solorina* sehr quellbar sind, jedenfalls mehr als bei *Sticta* (— was directe Versuche beweisen —), da ferner der Querdurchmesser der *Solorina*-Hyphen an und für sich ein beträchtlicherer ist, als der der *Sticta*-Hyphen, so ist der Bau dieses Gewebes bei *Solorina* leichter zu untersuchen als bei *Sticta*. Insbesondere giebt die Anwendung von Kalilösung und Jod die deutlichsten Bilder; durch das Kali quellen nämlich die Zellwände derart, dass sie miteinander zu einer Gallertmasse zusammenfliessen; dann treten aber die durch's Jod gelbbraun gefärbten Inhaltmassen der Zellen und die in den Interstitien des Gewebes gelegenen Algenzellen sehr deutlich hervor. Das Bild, was wir dann erhalten, das uns also nur die Zelllumina und die Interstitien (beide mit ihren Füllungen) zeigt, entspricht, abgesehen von den Interstitien genau den Zeichnungen Schwendener's [1]) von Bryopogon, Cornicularia und Sphaerophorus. Es zeigt sich bei Anwendung der genannten Reagentien, dass bei *Solorina* die Aeste der Hyphen weit mehr ihre fibröse Beschaffenheit gewahrt haben, als bei *Sticta*, so dass bei ersterer die einzelnen Zweige der Hauptstämme und ihre Verzweigungen leichter zu erkennen sind, als bei *Sticta*, wo das ganze Gewebe verworrener ist, wo auch weit häufiger zwei oder mehrere Zellen seitlich mit einander verwachsen sind, wo also der Uebergang in Pseudoparenchym schon deutlicher hervortritt.

Was nun die, die Cephalodien von *Solorina* bildende Alge betrifft, so ist zunächst nicht zweifelhaft, dass es auch hier eine *Cyanophycee* ist, da sich ihre Farbe mit Salzsäure ebenfalls in orange verändert, auch das Blaugrün der Alge deutlich genug zu erkennen ist. Die einzelnen Zellen sind zu Ketten verbunden, die im fertigen Cephalodium nur noch wenige Glieder zählen; ich habe Ketten von 2 bis 8 Zellen isoliren können. Zwischen den blaugrünen vegetativen Zellen liegen vereinzelte grössere, mitunter sehr grosse, farblose mit doppelt contourirter Membran, die sich mit Jod und Salzsäure violett färben, also Grenzzellen

---

1) Cfr. Schwendener, Untersuchung über den Flechtenthallus taf. III. fig. 11—13., taf. IV. fig. 4., taf. V. fig. 14. (in letzteren beiden Figuren nur das Rindengewebe!)

sind. Nach der Verbindungsweise der Zellen und nach ihrer Form hielt ich die Alge für eine *Nostocacee;* die Zellen sind nämlich zum grössten Theil rundlich, selten an den beiden Seiten, welche an andere Algenzellen angrenzen, abgeplattet, was bei *Sticta* sehr häufig vorkommt. Sie sind dem entsprechend nur mit einer kleinen Stelle ihres Umfanges unter einander verbunden. Auf der Unterseite und in der Nachbarschaft der Cephalodien-tragenden *Solorina* finden sich nun zwei *Cyanophyceen* mit kettenförmig verbundenen Zellen, und zwar eine *Rivulariee* und eine *Nostocacee.* Letztere werde ich noch ausführlicher besprechen; vorläufig nur so viel, dass die vegetativen Zellen der verschiedenen Individuen unbedeutende Grössenunterschiede zeigten, dass aber nach zahlreichen Messungen die meisten in ihren Dimensionen mit der Cephalodien-Alge übereinstimmten; das Gleiche gilt von den Grenzzellen. Die Alge der *Solorina*-Cephalodien zeigt nun eine sehr grosse Aehnlichkeit mit derjenigen, welche die Gonidien von *Peltigera canina* liefert. Beide unterscheiden sich nur dadurch, dass die einzelnen Zellen ersterer durchweg etwas kleiner sind, als die der *Peltigera*-Alge, und dass bei letzterer die Grenzzellen zu fehlen scheinen, welche, wie bemerkt, in den *Solorina*-Cephalodien deutlich vorhanden sind.

Die *Rivulariee* aber, welche noch ausser der *Nostocacee* sich in unmittelbarster Umgebung der *Solorina* findet, besitzt weit grössere Zellen, als die Cephalodien-Alge, auch spricht bei letzterer Form und Verbindungsweise der Zellen gegen die Annahme, dass sie einer *Rivulariee* angehöre. Vielmehr ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die *Nostocacee* die Cephalodien bildende Alge sei.

Auch bei *Solorina bispora* Nyl. (Arnold, exsicc. 486 b.) kommen Cephalodien vor, die jedoch etwas andere Form besitzen, als die von *Solorina octospora.* Sie stellen hier weit ausgebreitete ziemlich dicke Polster auf der Unterseite des Thallus dar, die sich aber nicht, wie bei *Solorina octospora* auf die peripherischen Enden der Markhyphen beschränken, sondern sich höher hinauf in den Thallus erstrecken: sie reichen nicht selten bis unmittelbar an die untere Grenze der Rindenschicht und haben in diesem Falle die Gonidienschicht vollständig verdrängt. Es sind dann die, das Pseudoparenchym der Rinde bildenden Hyphen, welche das Gewebe des Cephalodium's liefern. Der Bau solcher Thallusstrecken ist folgender: Die oberste Schicht wird von der Rinde gebildet; aus ihr entspringen hier und da Hyphen, theils vereinzelt, meist aber zu mehreren, strangartig verbunden und pseudoparenchymatisch verwachsen, die sich durch das Cephalodium hindurchziehen, in ihm verzweigen, und es aussen mit einer Art Rinde umgeben. Diese ist in ihrem innern Theil pseudoparenchymatisch, während die peripherische Partie, soweit sie nicht dem Thallus angrenzt, aus gebräunten, vorzugsweise tangential (zum Radius des'Cephalodium's) verlaufenden Hyphen gebildet wird. Im Innern des Cephalodium's wird auch hier ein, die parasitische Alge umschliessendes Gewebe durch die reichliche Verzweigung der von der Rinde aus eintretenden Hyphen erzeugt, das im Wesentlichen gleich ist dem Gewebe der Cephalodien von *Solorina octospora.* Entsprechend der mehr polsterförmigen Gestalt der Cephalodien ist jedoch der Verlauf der Hauptstränge, welche von der Rinde aus zwischen die Algen sich eindrängen, ein etwas anderer. Ihre Richtung ist vorzugsweise eine senkrechte von oben nach unten; ihre Verzweigungen hingegen gehen im rechten Winkel von den ziemlich dicht stehenden Hauptstämmen ab, und sind in Folge dessen meist kurz. Ihre Verfilzung und gewebeartige Verbindung ist eine ausserordentlich innige; die Untersuchung erfordert daher die dünnsten Schnitte, die nur eine einzige Schicht der sehr zarten Verzweigungen letzter Ordnung enthalten. Man sieht dann ein nur auf kurze Strecken deutlich verfolgbares pseudoparenchymartiges Gewebe, das aus Zellen (Astgliedern) der verschiedensten Gestalt und Verbindung besteht. Die Algenzellen sind entweder den Lücken eingelagert, welche zwischen zwei benachbarten Aesten geblieben sind, oder sie liegen zu zwei oder drei in Gruppen oder kurzen Ketten beisammen in etwas grösseren Hohlräumen; und dann zieht sich zwischen je zwei benachbarten Algenzellen eine schmale, wie es scheint, solide Brücke, ein kurzer Fortsatz, von einem Hyphengliede zum andern.

Sehr beschränkte Partieen typischen Pseudoparenchym's das keine Interstitien besitzt, also auch keine Algen einschliesst, finden sich bei den Haupt-Hyphensträngen, deren Glieder hier und da pseudoparenchymatisch verwachsen, und bei den Hauptverzweigungen derselben. Im letzteren Falle entstehen sie dadurch, dass die stärkeren Zweige da, wo sie im Innern des Cephalodium's auf einander treffen, sich fest aneinanderlegen und gewebeartig verbinden.

Die parasitirende Alge ist dieselbe, wie bei den Cephalodien von *Solorina octospora;* hier ist auch nicht selten eine gemeinsame Hülle deutlich zu erkennen.

Die varietas *limbata* Smf. von *Solorina saccata* wird in Körber's Werken in einer Weise besprochen, die über die wahren Verhältnisse wenig Aufschluss giebt. Ich besitze durch Güte des Herrn Arnold Exemplare dieser Form von Schluderbach (Ampezzaner Alpen Tirol's)[1], welche zu der Körber'schen Beschreibung insofern nicht stimmen, als bei ihnen von einem: „margo proprius integerrimus, accessorius foliaceus planus" nichts zu sehen ist. Die Apothecien sind krugförmig, ein Thallus ist nicht vorhanden. Denn Körber's „Thallus microphyllinus squamulosus" etc. gehört nicht zur *Solorina*, ist überhaupt kein Flechtenthallus, sondern besteht in obigen Exemplaren lediglich aus einer massigen Anhäufung verschiedener Algen, insbesondere äusserst zahlreichen Colonieen derselben *Nostocacee*, welche sich bei *Solorina octospora* fand. Diese Algen überziehen, wie dies an den Standorten von *Solorina* häufig ist, grosse Strecken des Bodens, und bilden eine graugrüne oder braungrüne, scheinbar kleinwarzige, unebene Kruste. Es sind zwar öfters Pilzhyphen zwischen ihnen zu erkennen, doch stammen diese nicht von *Solorina* ab.

Wohl aber finden sich in nächster Nähe der *Solorina*-Apothecien hyphendurchwucherte *Nostoc*-Familien, meist in grosser Zahl, vorzugsweise unterhalb der Früchte. Und die Hyphen, welche diese umschlingen und durchweben, sind mit Leichtigkeit und Sicherheit auf das Gewebe der *Solorina*-Apothecien zurückzuführen: sie sprossen direct aus der dicken pseudoparenchymatischen Schicht hervor, welche bekanntlich, gewissermassen als untere Rinde, die *Solorina*-Früchte an ihrer Basis bekleidet. Diese Algencolonieen sind von Cephalodien nur wenig verschieden; ihre Form ist allerdings eine andere; denn sie bilden keinen zusammenhängenden Körper, sondern ein Aggregat, bestehend aus zahlreichen, einzelnen Algenfamilien, die meist jede für sich mit einer fibrösen Hülle versehen sind, so dass sie Soredien gleichen. Doch finden sich auch Fälle, in denen mehrere Familien verschmolzen sind, und eine mehr oder minder ausgedehnte zusammenhängende Masse bilden. Dieser Fall tritt besonders häufig an den die Peripherie der ganzen Algenansammlung bildenden Familien ein, die sich gegenüber den mehr im Innern gelegenen oft durch die gelbliche Färbung ihrer gemeinschaftlichen Hüllen auszeichnen. Da hier das die Algen einschliessende Gewebe in der Regel etwas dichter ist, als im Innern, so entsteht dadurch eine Art Rinde, welche die äussere, dem Substrat zugekehrte Seite der ganzen Algenmasse umgiebt.

---

[1] Arnold, lichenol. Ausflüge in Tirol. XVI. Ampezzo. pag. 14 des Separat-Abdruckes.

Das Gewebe selbst, mit dem die *Solorina*-Hyphen die Algen umfassen, ist ein mit grossen Interstitien versehenes lockeres Pseudoparenchym, in seiner Form ganz ähnlich dem Gewebe, welches viele Flechtenthalli zur Umspinnung ihrer Gonidien bilden. Zu diesem Pseudoparenchym verschmelzen die Hyphen jedoch nur in unmittelbarster Umgebung der Algen, welche den grossen Lücken desselben eingelagert sind. Weiter nach aussen haben die Hyphen ihre fädige Beschaffenheit beibehalten: während sie hier ganz gleich den Markhyphen von *Solorina* dickwandig, sparsam septirt sind, treten in ihnen da, wo sie Algencolonieen berühren, zahlreichere Querwände auf, sie verzweigen sich reichlich, ihre Wandung verliert ihre ursprüngliche schwach gallertartige Beschaffenheit und wird zarter, dünner; die Verzweigungen verbinden sich, in den verschiedensten Richtungen zwischen die Algenzellen eingeschoben, zu lockerem Gewebe, das wie gesagt nur in den peripherischen Partieen dichter wird (taf. IV. fig. 6.).

Können wir sonach die hyphendurchflochtenen Algenansammlungen an der Unterseite der Apothecien unsrer *Solorina* auch nicht als wirkliche Cephalodien bezeichnen, so sind sie doch offenbar als die ersten Anfänge solcher zu betrachten und gestatten uns auf die Entstehung dieser eigenthümlichen Gebilde sichere Schlüsse.

Die oberständigen Cephalodien von *Solorina saccata* lasse ich einstweilen unbeschrieben, da ich sie nur in geringer Zahl bisher auffand. Hingegen sei es gestattet, mit wenigen Worten auf die Bedeutung der Cephalodien für die Schwendener'sche Theorie hinzuweisen. Die Lichenologen sind noch immer in Zweifel über die Natur dieser Gebilde; nur Th. Fries (so viel mir bekannt) hat dieselben als krankhafte Wucherungen des Thallusgewebes aufgefasst, die durch eine parasitische Alge verursacht werden. Schwendener stimmt dieser Anschauung bei, und ich habe im Vorhergehenden auch nur in diesem Sinne von den Cephalodien von *Sticta* und *Solorina* gesprochen, weil ich diese Deutung für die allein richtige halte. Ich erkläre also mit Fries (— jetzt ganz abgesehen von der Schwendener'schen Theorie! —) diese grünen Zellen in den Cephalodien für typische Algen! Oder sollen auch dies Flechtengonidien sein, die aus dem Thallus der einen Flechte frei geworden, nun auf den einer andern gelangt sind, und in das Gewebe derselben aufgenommen wurden?! — Wenn aber die Lichenologen zugeben, dass die grünen Zellen der Cephalodien Algen seien, dann genügt es, auf die Uebereinstimmung dieser Algen mit typischen Flechtengonidien hinzuweisen, eine Uebereinstimmung, die nicht selten eine vollkommene ist.

Es kommt aber noch ein Punkt hinzu. Die Algen in den Cephalodien von *Sticta* und *Solorina* veranlassen die Thallus-Hyphen zu einem ganz ungewöhnlichen äusserst lebhaften Wachsthum; es wird in Folge der Ansiedlung der Alge die Bildung eines ganz eigenthümlichen Gewebes bewirkt, das augenscheinlich im höchsten Grade bestimmt ist, eine möglichst innige und allseitige Berührung der gewebebildenden Hyphen mit den Algenzellen zu bewerkstelligen. Es kann also die Ansiedlung der Alge nicht nur nicht wirkungslos auf die Hyphen sein, sondern sie muss fördernd auf sie einwirken, sie zu neuem Wachsthum, zu reichlicher Astbildung reizen. Dies ist aber nur erklärlich, wenn man annimmt, dass die Algen entweder den Hyphen Nahrung liefern, oder aber sie in krankhafter Weise afficiren, also überreizen. Die Hyphen lassen aber keinerlei Anzeichen von Erkrankung erkennen; sie überleben vielmehr die Algen, und zeigen (bei *Sticta*-Cephalodien beobachtet) noch nach gänzlichem Absterben derselben die Fähigkeit des Wachsthums! Es bleibt also nur die Annahme übrig, dass die Algen den Hyphen Nahrung zuführen. Und dies, sowie der Umstand, dass in kleinen, jungen Cephalodien die Zahl der Algenzellen eine weit geringere ist, als in älteren, beweist, dass die Algen trotz der innigen Umfassung durch die Hyphen, doch eine Zeitlang lebenskräftig bleiben, und lebhafter Vermehrung fähig sind. Und dürfen diese für die Algen der Cephalodien und die sie umschliessenden Hyphen gültigen und erwiesenen Beziehungen nicht auch für die Bestandtheile des Flechtenthallus als richtig angenommen werden?! —

Nun haben aber Fries und Crombie den Einwand erhoben, dass die Schwendener'sche Theorie unmöglich sei, weil die ernährende Alge, da sie gänzlich in den Pilz eingeschlossen ist, ihm augenscheinlich keine Nahrung zuführen kann.

Hierauf ist zweierlei zu erwiedern: Gesetzt, die grünen Zellen im Thallus der Flechten seien keine Algen, sondern Organe der Flechte; welchen Zweck könnten sie auch dann nur haben, als den der Ernährung, d. h. der Assimilation?! Und wenn die grünen Zellen als Organe dies können, warum sollen sie als

Algen nicht dazu im Stande sein?! — Der etwa mögliche Einwand aber, dass die Assimilationsfähigkeit der grünen Zellen dadurch aufgehoben sei, dass sie, rings von (oft verkohltem) Gewebe eingeschlossen und bedeckt, dem Lichte nicht zugänglich seien, wird einfach widerlegt durch die vorige Erwägung, ferner aber durch die Thatsache, dass die in den unterständigen Cephalodien enthaltenen Algen noch lebensfähig sind, dass sie sich vermehren, dass sie also auch assimiliren müssen. Es geht daraus hervor, dass selbst bei ziemlich dickem Thallus eine Durchleuchtung, ein Durchdringen der Lichtstrahlen stattfindet, die zu normaler Assimilation hinreicht.

Es sei gestattet, anhangsweise noch einige Bemerkungen über die *Nostocacee* anzuknüpfen, welche sich in der Nachbarschaft der *Solorina octospora* und *Solorina saccata* var. *limbata* in reichlicher Menge vorfand. Ein Blick auf die Zeichnungen (taf. IV. fig. 7 bis 20), welche diese Notizen erläutern, lässt sofort die grosse Aehnlichkeit der von mir besprochenen *Nostocacee* mit den von Janczewski [1]) beschriebenen und dargestellten *Nostoc paludosum* und *minutissimum* erkennen. Ich habe nun unter einer grossen Zahl von Colonieen meiner *Nostocacee* zahlreiche Körper gefunden, die ich für die Sporen derselben zu halten geneigt bin, obgleich ich nicht mit Sicherheit behaupten kann, dass dies der Fall ist, dass diese Gebilde überhaupt in den Entwicklungskreis derselben gehören. Doch scheint meine Annahme deshalb richtig zu sein, weil diese sogenannten Sporen in Gestalt und Grösse mit den ersten unzweifelhaften Entwicklungsstadien der *Nostocacee* völlig übereinstimmen. Sie sind zweizellig, kurz eiförmig, ungleichseitig, am Rücken stark gewölbt, an der Querwand etwas eingeschnürt; ihre Membran ist deutlich doppelt contourirt; die äussere braun oder violettbraun gefärbt, durchscheinend, die innere zart, farblos; am Ende jeder Zelle, also an den beiden Polen des Körpers, die etwas seitlich stehen, ist ein warzenförmiges Spitzchen aufgesetzt, das ebenfalls 2 Schichten seiner Membran deutlich erkennen lässt (taf. IV fig. 7). Der Inhalt dieser Körper, die ich provisorisch der Kürze wegen als Sporen bezeichnen will, ist ganz homogen, mit einer Anzahl von Oeltröpfchen durchsetzt; mit Jod zieht er sich zu einem oder mehreren rundlichen Ballen zusammen und färbt sich braungelb. Ausser diesen Sporen findet

---

1) **Janczewski**, Observations sur la reproduction de quelques Nostochacées. (An. sciences nat. V. Ser. t. 19.)

man nicht selten ganz gleich gestaltete Körper, die aber eine zarte, einfache, farblose Membran besitzen; sie tragen ebenfalls jene Spitzchen, die aber gegen die farblose Membran durch eine deutliche Wand abgesetzt sind und doppelt contourirt erscheinen. Der Inhalt dieser Körper ist entweder homogenes, blass blaugrün gefärbtes Plasma mit einzelnen Oeltröpfchen (fig. 8.) oder es zeigen sich in jeder der beiden Sporenhälften je 3 bis 4 rundliche, kettenförmig verbundene blaugrüne Zellchen. (fig. 9.). Es scheint, dass diese farblosen Hüllen der innern Membran jener Sporen entsprechen, deren Inhalt sich getheilt hat. Doch vermag ich nicht, dies mit Sicherheit zu behaupten, da ich diese Mittheilungen nur nach fertigen Zuständen machen kann; denn die *Solorina*-Exemplare waren zu alt, um mit dem *Nostoc* erfolgreiche Culturversuche anstellen zu können.

Nehmen wir aber an, dass diese zweizelligen, mit farbloser, einfacher Membran versehenen Körper in denselben Entwicklungskreis gehören, wie die nunmehr zu schildernden Stadien, so ist die Reihe letzterer von hier an eine lückenlose. Doch erfolgt die weitere Entwicklung nicht immer in der gleichen Weise. Entweder nämlich bleiben die beiden Sporenhälften mit einander verbunden und wachsen gleichmässig weiter (fig. 11. 16.). Die Scheidewand verschwindet dann entweder vollständig oder sie bleibt wenigstens noch eine Zeitlang erhalten; im ersteren Falle scheint ihre ursprüngliche Lage durch eine Grenzzelle noch lange angedeutet zu werden, welche sich dicht an der vorhandenen Wand bildet. Es sprechen hierfür ausser zahlreichen nicht gezeichneten Exemplaren, besonders die Fig. 12, 17 und 18 meiner Tafel, bei denen die Grenzzelle nahezu in der Mitte, bei zweien dicht an der noch ganz oder theilweise sichtbaren Scheidewand liegt. Doch finden sich sehr häufig auch Fälle, wo die Bildung von Grenzzellen lange Zeit unterbleibt; oder wo dieselben in der Spitze der Colonieen, am Ende der Zellreihe gebildet wurden (fig. 16 und 15.). An solchen aus der Verschmelzung der beiden Sporenzellen hervorgegangenen Colonieen, die in den meisten Fällen eine cylindrische oder schlauchförmige Gestalt haben, und nach beiden Enden hin verschmälert sind (fig. 11, 12, 16.), bleiben die beiden, ursprünglich der Spore aufgesetzten Spitzchen noch lange Zeit erhalten [1].

---

[1] Diese Spitzchen können leicht für Grenzzellen gehalten werden; sie färben sich aber nicht, wie diese, mit Jod und Salzsäure violett; nicht selten entsteht auch unmittelbar unter einem solchen Spitzchen eine typische Grenzzelle.

Andrerseits nun tritt früher oder später eine Trennung der beiden Sporenhälften ein (fig. 13.), die sich dann selbstständig weiter entwickeln, und als getrennte Hälften leicht daran zu erkennen sind, dass nur eines ihrer Enden mit jenem Spitzchen versehen ist (fig. 14.), während das andere stumpf abgerundet erscheint. Ein dritter Fall der Weiterentwicklung, der jedoch abnorm zu sein scheint, und mir nur einmal vorgekommen ist, ist der in Figur 19. dargestellte. Hier sind in Folge der beträchtlichen Vergrösserung eines Theiles der innern zarten Membran der Spore, die beiden Sporenhälften auseinander gesprengt worden und sitzen kappenförmig dieser zu einer rundlichen Blase vergrösserten Partie auf. Die grünen Zellen waren augenscheinlich in andauernder, lebhafter Theilung nur in einer Richtung, so dass Ketten von Zellen entstehen, die sich (vergl. Fig. 16, 17.) oft in ihrem ganzen Verlaufe von einem Ende bis zum andern verfolgen lassen. Die umhüllende Membran wächst, entsprechend den Theilungen der Algenzellen in die Länge und später auch in die Weite, so dass grössere Colonieen, wie bemerkt schlauchförmig sind. Wird die Hülle zu eng, dann durchbricht die Spitze der Algenkette dieselbe, meist am verjüngten Ende und umkleidet sich hier, nach Aussen getreten mit einer neuen Hülle (fig. 20). So vergrössern sich allmählich die Colonieen zu meist rundlichen, öfters aber auch difformen Algenmassen; oft bleiben die Separathüllen der einzelnen Tochtercolonieen noch längere Zeit erhalten. In andern Fällen und früher oder später wohl immer verschwinden sie, es bleibt nur eine die ganze Masse umgebende, im Alter oft bräunlichgelb gefärbte Hülle zurück. Es sind dann zahlreiche Grenzzellen vorhanden, die sich (ebenso wie die der cephalodienbildenden Alge in *Solorina*) mit Jod und Salzsäure violett färben. Diese Grenzzellen lassen beidemale einen mit Jod gebräunten Inhalt erkennen, der an lebenden Exemplaren nicht sichtbar ist.

Wie und wo nun die zuerst geschilderten, als Sporen bezeichneten Körper entstehen, konnte ich bis jetzt nicht ermitteln. Culturversuche mit lebendem Material müssen hierüber entscheiden, wie auch darüber, ob sie überhaupt in den Entwicklungskreis unsrer Alge gehören.

(Schluss folgt.)

Diagnosen zu Thümen's „Mycotheca universalis“.

Von F. von Thümen.

(Schluss.)

Leptosphaeria caffra Thm. — *Myc. univ.* no. 351.

L. in foliorum pagina inferiore maculas plus minusve orbiculares, magnas, nigro-brunneas, margine indeterminata formans; peritheciis dense gregariis, immersis, demum erumpentibus, minutis, brunneis, liberis, punctiformibus; ascis fasciculatis, ligulato-clavatis, curvatis, utrinque acuminatis, 58—62 mm. long., 7—9 mm. crass.; sporidiis 8, cylindraceis, 5—7 septatis, ad septam plus minusve constrictis, acuminatis, pauci-curvatis, 30 mm. long., 4—5 mm. crass., pallide fuscis; paraphysibus hyalinis, evanidis. — Terra Caffrorum: in frondibus vivis Marattiae salicifoliae Sch. ad sedem Missionis evangelicae Maiararum inter Kaffros Tambukinos pr. Bazuja. Aest. 1874 et 1875. Leg. R. Baur, com. P. Mac Owan.

Meliola Mac Owaniana Thm. — *Myc. univ.* no. 568.

M. caespitulis epiphyllis, numerosis, saepe confluentibus, aterrimis, ex centro radiatis; peritheciis carbonaceis, magnis; ascis fere pyriformibus, octisporis, hyalinis, episporio tenui, 75 mm. long., 50 mm. crass.; sporidiis clavatis, medio eximie constrictis, bilocularibus, parte superiore 10,5 mm. crass., parte inferiore 13 mm. crass., totae sporae longitudine 25 mm., utrinque acutiusculis, hyalinis; setulis erectis, continuis, subramosis, ganglioneis, apicibus clavatis, fuscis. — Promont. bonae spei: Somerset-East in dumetis montis „Boschberg“ ad folia viva Celastri buxifolii Lin. Aest. 1876. Leg. P. Mac Owan.

Amphisphaeria Rehmii Thm. — *Myc. univ.* no. 464.

A. peritheciis solitariis, epiphyllis, epidermide tectis, demum perforantibus, atris; ascis cylindraceis, pauci-curvatis, apice obtusis, hyalinis, 120 mm. long., 10 mm. crass.; sporis ovatis, utrinque acuminatis, unicellularibus, pseudodyblastis, 1—2 nucleatis, in uno latiore apice hyalina, brevissima, caudata, fuscidulis, 8, uniseriatis, 15 mm. long., 4,5—5 mm. crass.; paraphysibus elongatis, tenuibus, ramosis, hyalinis, Jodi solutione adhibita valde coerulescentibus. — Bavaria: Bayreuth in Abietis pectinatae foliis emortuis ad ramos adhuc vivos, raro. Ineunte vere 1876. Leg. de Thümen.

Diatrype disciformis Fr. var. *Magnoliae* Thm. in Bull. of the Torrey Bot. Club. VI. p. 95. — *Myc. univ.* no 359.

Differt disco vix convexulo, minore, atro, ostiolis indeterminatis a forma europaea. Asci sporidiaque non diversa sunt. — America septentr.: Newfield — New-Jersey — in ramulis emortuis Magnoliae glaucae. Vere 1875. Leg. J. B. Ellis.

Caetosphaeria nidulans Rehm. Ascomyc. no. 287. = *Sphaeria nidulans* Schwz. — *Myc. univ.* no. 360.

Phyllachora fallax Sacc. — *Myc. univ.* no. 364.

Asci cylindraceo-clavati, 70—80 mm. long., 7—9 mm. crass., paraphysati, octispori; sporidia oblonga, hyalina, tandum olivacea, constricta, uniseptata, 12—14 mm. long., 5 mm. crass.; spermatia copiosiora, cylindraceo-oblonga, 7—8 mm. long.; 3—3,5 mm. crass., hyalina, biguttata. — Venetia: Treviso in foliis vivis aridisque Andropogonis Ischaemi, etiam in toto agro Veneto. Aut. 1875. Leg. P. A. Saccardo.

Diplodia Passeriniana Thm. — *Myc. univ.* no. 473.

D. peritheciis epiphyllis, raro amphigenis, sparsis, saepe plus minusve orbiculatis, epidermide tectis, demum erumpentibus, minutis, atris in macula exarida, soridido-flavescentia, rufo marginata, praecipue in foliorum apicibus maridis; sporidiis parvis, ovalibus, utrinque rotundatis, uniseptatis, ad septum minime constrictis, cinereis, 7,5—11 mm. long., 3,5—4,5 mm. crass. — A *Dipl. depazeoides* Dur. et Mntg. Fl. alger. I. p. 575 diversa est. — Liguria: St. Remo in Phoenicis dactyliferae foliis vivis, in consortione Graphiolae Phoenicis Poit. Martio 1875. Leg. G. Passerini.

Hendersonia decipiens Thm. — *Myc. univ.* no. 577.

H. peritheciis gregariis, rotundatis vel oblongis, pauci elevatis, epidermide tectis, dein liberis, perforantibus, pusillis, atris in epidermidis partibus expallescentibus; sporis numerosis, longo-ovoideis vel subovatis, utrinque obtusis, quadrilocularibus, loculis aequalibus, sine nucleo, sessilibus, dilute fuscis, subdiaphanis, 13—14 mm. long., 6—6,5 mm. crass. — Differt a *H. Corni* Fckl. sporis sessilibus, fuscis, ovoideis non nucleatis. — Bavaria: Bayreuth in Corni albae Sm. ramulis emortuis, adhuc pendulis. Vere 1876. Leg. de Thümen.

Phoma Sarothamni Thm. — *Myc. univ.* no. 576.

Ph. peritheciis gregariis, globosis, epidermide tectis, dein liberis, applanatis, nigris; sporis ovatis vel ovoideis, unicellularibus, sine nucleo, 5,5—7 mm. long., 3—3,5 mm. crass., pellucidis, dilute fuscis. — Bavaria: Bayreuth in Sarothamni scoparii Wimm. ramulis, praecipue tenuibus, emortuis, raro. Ineunte vere 1876. Leg. de Thümen.

Sporidesmium Amygdalearum Pass. *Myc. univ.* no 474.

Pulvinuli solitarii vel raro plures in centro maculae discoideae, rufescenti exaridae, demum perforantis; sporae ellipticae vel obovatae aut oblongo-fusiformes, 3—5 — pluriseptatae, pallidissime flavidae, papillae basilari vel stipite plus minus brevi, crassiusculo, articulato, hyalino. — Maculae saepe steriles! — Parma: in hortis ad folia juvenilia mox decidua Armeniacae vulgaris Mnch., fructificationi noxium. — Vidi etiam in foliis Persicae vulgaris, Pruni avii et Amygdali communis. Vere 1876. Leg. G. Passerini.

Sporidesmium rude Ellis. — *Myc. univ.* no. 475.

Punctiforme, confertum aut sparsum in maculis discoloribus, aridis; sporis breviter pedicellatis, subbrunneis, magnitudine valde inaequalibus, oblongis aut cylindraceis, 1—7 septatis, vulgo in septis laeviter constrictis, loculis singulis duos aut plures nucleos foventibus et frequenter eorum uno alterove septo longitudinali bipartito. — America septentr: Newfield — New-Jersey — in foliis adhuc virentibus Magnoliae glaucae in locis decumbentibus, obscuris. Aut. 1874. Leg. J. B. Ellis.

Tubercularia dryophila Pass. — *Myc. univ.* no. 580.

Hyphae breves, glomeratae, fuscae, apice sporas minutas, globosas, hyalinas gerentes. — Parma: Vigheffio in foliis languidis Quercus Roboris Lin. Octob. 1875. Leg. G. Passerini.

Cladosporium aecidiicolum Thm. — *Myc. univ.* no. 373.

C. caespitibus tenuibus, folia fere tota occupans, brunneoviridibus; hyphis ramosis, flexuosis, septatis, hyalinis; sporis ovoideis, acutatis, biseptatis, pallide cinero-flavis. — Bavaria: Bayreuth in foliis vivis Euphorbiae Cyparissias in Aecidio parasitans. Aest. 1874. Leg. de Thümen.

Fusidium canum Pass. — *Myc. univ.* no. 378.

Sporae longae, buciliformes, apicibus rotundatis, obscure pluriseptatae, hyalinae. — *Cercospora cana* Sacc. in Myc. Veneta no. 593. — Parma: Vigheffio ad folia mox arescentia Erigeronis canadensis. Aest. 1875. Leg. G. Passerini.

Cercospora nebulosa Sacc. — *Myc. univ.* no. 583.

Maculas caesias hinc inde per caules efficit. Hyphae fasciculatae, breves, fuliginosae; conidia bacillaria, 100—120 mm. long., 4,5—5 mm. crass., hyalina, quadri—sexseptata. — Venetia: Treviso in caulibus languidis Altseae Cav. sohaeae rocia Alternariae tenuis Lk. Aut. 1875. Leg. P. A. Saccardo.

Septoria moricola Pass. — *Myc. univ.* no. 394.

A *Septoria Mori* Lév. (*Fusisporium Mori* Mntg.) maculis indeterminatis, non rufo limitatis, peritheciis praecipue hypophyllis, minoribus, sparsis, vel laxe gregariis, non centralibus, nec circinatis et sporis exquisite multiseptatis, differe videtur. — An ejusdem forma peculiaris autumnalis? — Parma: in foliis languidis Mori albae. Aut. 1875. Leg. G. Passerini.

Septoria Orni Pass. — *Myc. univ.* no. 395.

Perithecia minuta, tecta, in macula sordida, fusca, effusa; sporae cirrho albido ejectae, filiformes, breviusculae, rectae vel flexuosae, continuae, intus granulosae. — Parma: Vigheffio in foliis vivis vel languidis Fraxini Orni. Aut. 1875. Leg. G. Passerini.

Septoria Citri Pass. — *Myc. unio.* no. 495.

Perithecia minuta, fusca, tecta, in maculam disciforme aggregata, vel etiam late sparsa; sporae ratione generis, breves, subfusiformes, integrae, rectae, hyalinae. — Parma: in horto botanico ad folia arida Citri Limoni. Martio 1876. Leg. G. Passerini.

Septoria Ornithogali Pass. — *Myc. univ.* no. 496.

Sporae longae, filiformes, rectae vel curvulae, integrae aut obscure pluriseptatae hyalinae; cirrho longo, albido vel flavido ejectae. — Parma: ad foliorum apicem mox arescentem Ornithogali umbellati. Martio 1876. Leg. G. Passerini.

Septoria Cardunculi Pass. — *Myc. univ.* no. 594.

Perithecia punctiformia in macula exarida, sparsa, membranacea, cellulis parvis, irregularibus, fuscis contexta; sporae filiformes, arcuatae, creberrimae, hyalinae. — Parma: Vigheffio ad folia languida Cynarae Cardunculi Lin. Aut. 1875. Leg. G. Passerini.

Septoria aegirina Pass. — *Myc. univ.* no. 595.

Perithecia amphigena, sparsa, nigra; sporae longae, crassiusculae, curvae, intus parce nucleatae, integrae, hyalinae. — A. *Depazea frondicola* Fr. et *Depazea tremulaecola* De C. differt sporis multo longioribus et peritheciis per totae foliae superficiem sparsis. — Adest forsan quoque Sphaerella immatura. — Parma: Gajone ad folia elapsa Populi nigrae Lin. Sept. 1874. Leg. G. Passerini.

Depazea Rhynchosiae Thm. — *Myc. univ.* no. 596.

D. peritheciis minimis, sparsis, epiphyllis, immersis, globosis, atris in macula brunneo-fusca, obscure marginata, irregularia; sporidiis minimis, fusiformibus, uniseptatis, utrinque acutatis,

hyalinis, 9 mm. long., 3 mm. crass. — America septentr.: Aiken — Carolina australis — in foliis vivis Rhynchosiae reniformis De C. (Glycine tomentosa Mchx.) in consortione *Dothideae perisporioidis* Berk. et Curt. Aest. 1876. Leg. H. W. Ravenel.

Depazea Batatas Thm. — *Myc. univ.* no. 597.

D. maculas dealbatas vel fuscescentes, plus minusve orbiculatas, aridas, dilabentas, dilute fusco-marginatas, 2—6 mm. in diam. formans; peritheciis epiphyllis vel etiam amphigenis, sparsis, prominentibus, punctiformibus, plus minusve globosis, atris; sporis minutis, breviter cylindraceis, utrinque obtusis, binucleatis, hyalinis, 6—8 mm. long., 3 mm. crass. — A *Depazea perusta* Berk. et Br. Enum. of the Fungi of Ceylon in Journal of the Linnean Society XIV. p. 130 etiam in Batatas edule parasitans, satis diversa est.— America septentr.: Aiken — Carolina australis — in Batatas edulis Chois. foliis vivis. Aest. 1876. Leg. H. W. Ravenel.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

42. Jahresbericht des naturhist. Vereins „Lotos.“ 26. Jahrg. Prag, 1876.
43. Baron F. v. Mueller, Select Plants readily eligible for Industrial Culture or Naturalisation in Victoria. Melbourne, 1876.
44. Dr. J. W. Moll — Utrecht. Ueber den Ursprung des Kohlenstoffs der Pflanzen.
45. Detmer, Beiträge zur Theorie des Wurzeldrucks. Jena, Dufft, 1877.
46. Baron Ferd. von Müller, Descriptive notes on Papuan Plants. IV.
47. F. Michelis, Anti-Darwinistische Beobachtungen. Bonn, Neusser, 1877.
48. M. Treub, Recherches sur les organes de la végétation du Selaginella Martensii Spring. Leide, Brill, 1877.
49. N. Nickles, Coup d'oeil sur la végétation de l'arrondissement de Schlestadt. Colmar, Decker, 1877.
50. F. C. Gochnat, Tentamen medico-botanicum de plantis Cichoraceis. Argentorati, Heitz, 1808.
51. Bulletin de la Société botanique de France. Tome 23. 1876. Comptes rendus 2—4.
52. — Session mycologique.
53. — Revue bibliographique A—D.
54. Meddelanden af Societas Pro Fauna et Flora Fennica. 1. 1876. Helsingfors.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 14. Regensburg, 11. Mai 1877.

Inhalt. Dr. Georg Winter: Lichenologische Notizen. (Schluss.) — Dr. Emil Godlewski: Ist das Assimilationsprodukt der Musaceen Oel oder Stärke? — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam.

Lichenologische Notizen

von Dr. Georg Winter.

(Schluss.)

II. Flechtenparasiten.

Die nachfolgenden Notizen sind vorläufige Mittheilungen aus einer schon vor längerer Zeit begonnenen Untersuchungsreihe über die auf dem Thallus und den Früchten der Flechten parasitirenden Ascomyceten. —

Die Flechtenparasiten sind schon vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, die sich jedoch fast ausschliesslich auf die Systematik dieser Pflänzchen beziehen. Nur Tulasne[1]) hat die Anatomie derselben etwas eingehender besprochen; doch erstrecken sich seine Beobachtungen nur auf eine kleine Zahl von Species und nur auf discocarpische Arten, die er insgesammt als Flechten betrachtet. Er thut dies hauptsächlich auf Grund der Jodreaction: Das Gewebe der von ihm untersuchten Parasiten

---

1) Mémoire s. l. lichens (Annales d. sciences nat. III. Série. t. 17.).

färbt sich mit Jod blau. Doch ist dies Criterium bekanntlich schon längst als nicht stichhaltig nachgewiesen worden. De Bary[1]) erwähnt diese Pflänzchen nur beiläufig; er hebt hervor, dass ein in die Nährpflanze eindringendes Mycel bei ihnen noch nicht beobachtet worden sei. Unter den systematischen Arbeiten über die Flechtenparasiten ist hauptsächlich das von Arnold[2]) publicirte Verzeichniss derselben zu erwähnen, das allerdings nur die in lichenologischen Schriften und Exsiccaten-Sammlungen beschriebenen Arten berücksichtigt, das aber in Bezug auf diese wohl das vollständigste genannt werden darf. — Dies Arnold'sche Verzeichniss nun zeigt gerade recht deutlich die unsichere und schwankende Stellung, welche die Flechtenparasiten einnehmen. Während nämlich die Mehrzahl derselben nach Körber's Vorgange als Pseudolichenes von den Lichenologen in Anspruch genommen wird, finden wir gleichwohl eine ganze Anzahl auf Flechten parasitirender Ascomyceten auch in den Werken der Mycologen beschrieben und als Pilze in ihren Exsiccaten herausgegeben. Dementsprechend sind auch die Ansichten der Lichenologen über die Natur dieser Pflanzen getheilt, indem sie ein Theil direct zu den Pilzen rechnet, ein anderer Theil mit dem den Lichenologen eigenthümlichen Conservatismus, sie als Flechten betrachtet. Sehen wir nun einstweilen davon ab, dass nach Schwendener's Lehre auch die nicht parasitischen, im gewöhnlichen Sinne so genannten Flechten, Pilze sind, betrachten wir diese also noch als selbstständige Cryptogamen-Familie, so finden wir als einziges constantes, u. a. auch von Fries anerkanntes Merkmal gegenüber den Ascomyceten die Anwesenheit der Gonidien im Thallus und (besonders bei vielen Krustenflechten) unterhalb des Hymeniums. Sämmtliche Flechtenparasiten aber besitzen keine Gonidien; wie ist es also möglich, dass man sie so lange Zeit für Flechten gehalten hat?! Alle auf Flechten parasitirenden Ascomyceten sind also echte Pilze!! Nun ist es aber bekannt, dass alle Ascomyceten (im früheren Sinne) ein Mycelium besitzen, dass dies überhaupt nur wenigen Pilzen fehlt, es wird sich also hauptsächlich darum handeln, auch bei den Flechtenparasiten ein Mycel oder Hyphen nachzuweisen, welche vom Parasiten aus in das Gewebe der Nährflechte sich erstrecken. Th. Fries ist der Erste, der das Vorhandensein solcher Hyphen bei einigen Flech-

---

1) Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Mycomyceten.
2) Flora 1874.

tenparasiten nachgewiesen hat. Ich gebe im Nachstehenden eine vorläufig noch kleine Anzahl weiterer Beispiele, die ich in einer späteren, alle diese Pflänzchen umfassenden, Arbeit bedeutend vermehren werde.

Ich habe meine Untersuchungen mit der Gattung *Leptorrhaphis* begonnen. Von dieser führt Arnold (l. c.) nur *L. Steinii* fragweise als Parasit auf *Lecanora frustulosa* auf; ich kann diese Art nicht als Parasit betrachten, da mir Thallus und Früchte zusammenzugehören scheinen.¹) — Hingegen möchte ich einen wirklichen Parasiten zu *Leptorrhaphis* ziehen, den mir Dr. Minks als *Leptorrhaphis leptogiophila* zusandte und der von Hegetschweiler bei Gossau (Schweiz) gesammelt²) wurde. Er bewohnt den Thallus von *Physma franconicum*, der durch den Parasiten weder innerlich noch äusserlich wesentlich beeinträchtigt wird. Nur bei der Sporenreife wird der Thallus dadurch etwas alterirt, dass oberhalb der Perithecien, welche sich öffnen, um die Sporen zu entlassen, das Thallusgewebe auseinanderweicht. Mitunter, besonders an dünneren Stellen des Thallus, bringen die Perithecien des Parasiten Anschwellungen hervor.

Vermöge des günstigen Baues der Nährflechte ist die Untersuchung des Parasiten sehr erleichtert, und man erhält die prächtigsten, ausserordentlich deutlichen Bilder, wenn man dünne Verticalschnitte mit Kali erhitzt, dann auswäscht, mit Jod färbt und Glycerin zufügt.

Die Perithecien des Parasiten, wie bemerkt dem Thallus des Wirthes vollständig eingesenkt, besitzen eine zarte pseudoparenchymatische Wandung, die von dünnwandigen, länglich-polye-

---

1) Der Thallus, dem die *Leptorrhaphis*-Früchte (ich besitze mehrere Original-Exemplare) eingesenkt sind, ist im anatomischen Bau durchaus verschieden von dem der *Lecanora frustulosa*; auch ist der anatomische Verband der Perithecien mit dem Thallus ein derartiger, dass ich jene nicht für Parasiten des letzteren halten kann.

2) Der Entdecker dieses Pflänzchen's hält dasselbe (nach einer Mittheilung von Dr. Minks) für ein neues Collemaceen-Genus, also Thallus und Früchte für zusammengehörig. Minks hingegen verneint dies, zunächst aus dem Grunde, weil seiner Ansicht nach pyrenocarpische Collemaceen unmöglich sein sollen!! Er betrachtet es also, wie ich, als einen Parasiten, aber auf *Leptogium (Mallotium) saturninum* (Dicks.) Nyl. — Nun ist aber allseitig (?) bekannt, dass *Mallotium* eine von den wenigen Collemaceen-Gattungen mit pseudoparenchymatischer Corticalschicht ist; die Nährflechte unsres *Leptorrhaphis* entbehrt aber einer solchen; sie ist mit *Physma franconicum* durchaus identisch!

drischen, tangential gestreckten Zellen gebildet wird. Sie ist zum grösseren Theil farblos, nur nach oben hin gebräunt. Die Mündung des Peritheciums ist durch zarte, fädige Periphysen geschlossen. Von der Aussenseite, besonders dem basalen Theile derselben aus, erstrecken sich in die benachbarten Theile des Physma-Thallus die Mycelhyphen des Parasiten in ziemlich grosser Zahl und sind hier mit Leichtigkeit in ihrem ganzen Verlaufe zu verfolgen. Sie sind aus länglich-eiförmigen Gliedern zusammengesetzt, dünnwandig und farblos, durch ihre Gestalt und den grösseren Durchmesser sofort von den Hyphen des Physma-Thallus zu unterscheiden. Eine Verbindung derselben mit irgend welchen Theilen des letzteren findet nicht statt; sie endigen frei in der Pulpa der Gonidienschnüre.

Es ist dies um desswillen bemerkenswerth, weil daraus hervorgeht, dass ein Anlegen der Hyphen an die [Gonidien (oder die Algenzellen selbst), bei den Collemaceen nicht nöthig ist, was, da es für den *Leptorrhaphis* gilt, natürlich auch auf den die Collemacee erzeugenden Pilz angewendet werden darf. —

Da Parasiten auf Collemaceen selten sind und unser *Leptorrhaphis* nicht jedem zur Hand sein dürfte, so sei mir gestattet, einen Parasiten zu empfehlen, der das Vorhandensein eines in das Innere der Nährflechte eindringende Mycel's auf's Prächtigste zeigt, und der gewiss im Besitz jedes Lichenologen und Mycologen ist. Es ist dies *Bertia lichenicola* de Not., von Körber als *Rhagadostoma corrugatum* beschrieben, von de Notaris [1], Rabenhorst [2], Karsten [3] und Rehm [4] in ihren Exsiccaten herausgegeben. Das Mycel dieses Pilzes ist sehr dick, braun gefärbt, septirt, die einzelnen Hyphen vielfach gekrümmt, knorrig, mit kurzen Ausstülpungen versehen, sparsam verzweigt. Es durchwuchert weit und breit den Thallus. Der Parasit findet sich sowohl auf völlig gesunder, als auf veralteter, im Absterben begriffener *Solorina crocea*. —

Ebenso leicht ist das Mycel noch bei einer ganzen Anzahl von Flechtenparasiten nachzuweisen; so bei *Nectriella coccinea* und *carnea*, bei *Pharcidia epicymatia*, *Nesolechia oxyspora* etc. — Weitere Mittheilungen hierüber werden bald folgen. —

---

1) Erb. critt. ital. Nr. 1190.
2) Fungi europaei Nr. 950.
3) Fungi fennici Nr. 675.
4) Ascomyceten Nr. 283.

Durch Güte Arnold's erhielt ich soeben die Schrift von Minks: „Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten“ zur Ansicht zugesandt. In diesem Opus, das von Selbstüberschätzung und groben Ausfällen gegen die Anhänger der Schwendener'schen Theorie strotzt, finden sich auch einige Bemerkungen über die auf Flechten lebenden „Epiphyten“, wie sie Minks nennt. Nach ihm (pag. 64, 65.) ist durch die Entdeckung von Gonidien bei manchen dieser Ascomyceten die Frage nach der Stellung derselben entschieden, dahin, dass sie Flechten sind!! — Bei obigem *Leptorrhaphis*, bei *Bertia lichenicola*, bei den *Nectriella*-Arten, kurz bei allen (sehr zahlreichen!!) bisher von mir untersuchten Flechtenparasiten sind, auch in den besten Präparaten, keine Gonidien vorhanden, was ich nochmals hervorhebe. Mag also die Minks'sche Beobachtung richtig sein oder nicht, so war er in keinem Falle berechtigt, aus dem Vorkommen von Gonidien bei einigen Flechten-Parasiten ohne Weiteres über Alle zu urtheilen. Indess finden sich in Minks Arbeit gar viele solche voreilige Urtheile und Behauptungen und sie ist deshalb mit grosser Vorsicht aufzunehmen.

Zürich, den 30. Decbr. 1876.

Erklärung der Abbildungen.

(Mit Tafel IV.)

Fig. 1. Ein oberständiges Cephalodium von *Sticta linita*, halb schematisch; Verticalschnitt. h = lockere, darum hellere Partie des die Platten zwischen den Algenhaufen bildenden fibrösen Geflechtes. f = die dichten Hyphenplatten selbst. n = die Algenhaufen des Parasiten. R = Obere Rinde des Thallus und des Cephalodiums. g = Gonidienzone des *Sticta*-Thallus, bei g' durch die zur Bildung des Cephalodium-Gewebes nach Oben wachsenden Markhyphen alterirt. m = Markschicht. u R = Unter Rinde des *Sticta*-Thallus.

Fig. 2. Algencolonie, noch in strahliger Anordnung, aus einem jungen Cephalodium von *Sticta linita;* bei g die Grenzzellen.

Fig. 3. Algenreihe und Algenhaufen, letztere mit noch vorhandener Hülle. Aus demselben Cephalodium wie 2.

Fig. 4. Algen aus alten Cephalodien.

Fig. 5. Kleine Stücke von sehr zarten Verticalschnitten aus dem die parasitischen Algenzellen umfassenden Gewebe von *Sticta*-Cephalodien; bei i' die Interstitien des Gewebes, welchen, wie bei i' die Algenzellen eingebettet sind.

Fig. 6. Stück aus dem Verticalschnitt durch das Rindengewebe, welches die Algenansammlungen auf der Unterseite der Apothecien von *Solorina saccata* var. *limbata* umgiebt; g = Algenzelle.

Fig. 7. bis 20. Verschiedene Entwicklungsstadien der *Nostocacee* aus der Umgebung von *Solorina octospora*.

Fig. 7. Zwei sogenannte Sporen, mit brauner oder violettbrauner Membran.

Fig. 8. Ebensolche, aber ohne äussere Membran, nur mit zarter, farbloser innerer Membran versehen; Inhalt durch Jod contrahirt.

Fig. 9. und 10. Ebensolche; der Inhalt in eine Anzahl rundliche, blaugrüne Zellchen getheilt.

Fig. 11. Aeltere Stadien, in fig. 16. noch weiter entwickelt. Die Scheidewand ist verschwunden, Grenzzellen noch nicht gebildet.

Fig. 12. Aehnliches Stadium wie in Fig. 11., aber die Scheidewand (S.) noch zur Hälfte erhalten, dicht neben ihr eine Grenzzelle (g.)

Fig. 13. Eine junge Colonie in Trennung begriffen.

Fig. 14. Drei getheilte Colonieen, nur an einem Ende mit dem Spitzchen, am andern abgerundet.

Fig. 15. Stück einer Colonie; unter dem endständigen Spitzchen hat sich eine Grenzzelle gebildet.

Fig. 17. Colonie, bei der die beiden Hälften sich nicht getrennt haben, mit noch erhaltener Scheidewand; an dieser eine Grenzzelle (g.).

Fig. 18 bis 20 vide Text.

Fig. 21. *Leptorrhaphis* auf *Physma*. Aeusserst zarter Verticalschnitt; nur das Gewebe des Parasiten ist ausgeführt; der Nährthallus nur durch Linien angedeutet.

Alle Figuren sind mit einem Zeiss'schen Zeichenprisma angefertigt. Die Fig. 1. ist 90, fig. 2. bis 6. sind 600, fig. 7. bis 20. 500, und fig. 21. 275 Mal vergrössert.

Ist das Assimilationsprodukt der *Musaceen* Oel oder Stärke?

Von Dr. Emil Godlewski.

In der Botanischen Zeitung von 1873 (Seite 529 und 545) publicirte Briosi eine Arbeit, in welcher er nachzuweisen suchte, dass das erste sichtbare Assimilationsprodukt der von ihm untersuchten Musaceen nicht Stärke wie bei den anderen Gewächsen, sondern Oel ist. Diess veranlasste mich die Kohlensäurezersetzung bei diesen Pflanzen näher zu studiren, indem ich mich der Vermuthung hingab, dass die genannten Pflanzen mehr Sauerstoff aushauchen müssen, als sie Kohlensäure zersetzen. Ich war nämlich durch folgende Erwägungen geleitet. Stellen wir uns die Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern der meisten Pflanzen durch die Formel

$$6\ CO_2 + 5\ H_2O = C_6H_{10}O_5 + 6O_2$$

dar, so werden wir uns die Fettbildung bei den Musaceen, angenommen, dass das Fett Triolein z. B. ist, durch die Formel

$$57\ CO_2 + 52\ H_2O = C_3H_5\ (OC_{18}\ H_{33}\ O)_3 + 80\ O_2$$

veranschaulichen können.

Wenn nun aus der ersten Formel sofort zu ersehen ist, dass auf ein Volum der zersetzten Kohlensäure ein gleiches Volumen von Sauerstoff ausgeschieden sein muss, so zeigt dagegen die zweite, dass, im Falle der Fettbildung, das Volumen des ausgeschiedenen Sauerstoffes um etwa 40% (bei Trioleinbildung) von dem Volumen der zersetzten Kohlensäure grösser sein müsste, wenn wir nicht die unwahrscheinliche Annahme machen wollen, dass gerade dieser Ueberschuss zu irgend welchen unbekannten Oxydationsprozessen in der Pflanze sofort verwendet wird. Das Resultat dieser Schlussfolgerung wird dasselbe bleiben, wenn wir auch annehmen, dass das fragliche Oel nicht Triolein sondern irgend ein anderes Fett ist. Ich habe mich entschlossen, diese Schlussfolgerung einer experimentalen Prüfung zu unterwerfen, um einen endgültigen Beweis für die Richtigkeit der Briosi'schen Annahme beizubringen; unglücklicher Weise aber ergaben meine Versuche ein vollständig negatives Resultat.

Die Methode der Versuche war die, dass ich Blattstücke von *Musa sapientium* in der Luft, welcher etwa 10% Kohlensäure beigemengt war, in einer Eudiometerröhre einige Stunden lang dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt habe, und dann das Volumen der Gase und die Menge der übrig gebliebenen Kohlensäure bestimmte. Sämmtliche Vorsichtsmassregeln, in welchen ich mich bei meiner früheren Arbeit über Sauerstoffausscheidung im Würzburger-Laboratorium eingeübt habe, wurden berücksichtiget. Wäre die Briosi'schen Auffassung richtig, so müsste sich das Volumen der Gase in der Eudiometerröhre nach der Insolation unbedingt vergrössern. Der erste Versuch ergab kein Resultat, da es sich herausgestellt hat, dass das Blattstück keine Kohlensäure zersetzt hat. Das Stück war aus einem älteren aber noch schön grünen Blatte genommen, und diess beweist, dass die Assimilationsfähigkeit des Blattes früher als die grüne Farbe desselben erlischt. Diese Thatsache habe ich bereits bei meiner Arbeit über Sauerstoffausscheidung in Würzburg an Blättern von *Evonymus japonica* und verschiedenen Rhododendronarten beobachtet. Blätter dieser Pflanzen, welche in Treibhäusern überwintert haben, zeigten im Frühjahre eine sehr schwache, und einige sogar keine Assimilationsfähigkeit, obgleich sie in ihrer grünen Farbe noch nicht merklich gelitten haben.

Zum zweiten Versuche verwendete ich ein Stück aus einem jungen kaum entfalteten Blatte von *Musa sapientium.* Nach einer dreistündigen Insolation sind von den 7 c. c. der eingeführten Kohlensäure nur 2 c. c. übrig geblieben. Das Blattstück hat also 5 c. c. Kohlensäure zersetzt; das gesammte Gasvolumen ist aber nicht nur nicht grösser sondern sogar um 0,2 c. c. kleiner geworden.

Es wurde noch ein Versuch angestellt, welcher ein ähnliches Resultat geliefert hat. Auch hier hat sich trotz einer namhaften Kohlensäurezersetzung das Volumen der Gase im Eudiometer nach der Insolation nicht merklich verändert.

Wir sehen also, dass die *Musaceen* wie die übrigen Pflanzen ein Volumen des Sauerstoffes, welches dem Volumen der zersetzten Kohlensäure nahezu gleich ist, ausscheiden. Die theoretischen Schlussfolgerungen, welche als Ausgangspunkt für obige Versuche gedient haben, sind also durch das Experiment nicht bestätigt worden. Da aber diese Schlüsse aus der Briosi'schen Voraussetzung mit Nothwendigkeit folgen, so dürfen wir annehmen, dass auch diese Voraussetzung nicht richtig ist. Demnach war es nothwendig, die Briosi'schen Angaben über das gänzliche Fehlen der Stärkeeinschlüsse in den Chlorophyllkörnern der *Musaceen* einer nochmaligen Untersuchung zu unterwerfen. Bei den ersten flüchtigen Beobachtungen an hier und da entnommenen Blattstücken von *Musa* und *Strelitzia*-Arten, fand ich auch die Chlorophyllkörner derselben stärkefrei, um aber die Sache endgültig zu entscheiden, habe ich eine andere Methode angewendet. Schon früher (Flora 1873, vorläufige Mittheilung; Sitzungsberichte der Krakauer Akademie der Wissenschaften 1875, die ausführliche Arbeit) zeigte ich, dass in einer einige Procente Kohlensäure enthaltenden Luft die Stärkebildung bedeutend schneller vor sich geht, als in gewöhnlicher Atmosphäre [1]); wenn also überhaupt in den Chlorophyllkörnern der *Musaceen* Stärke gebildet wird, so wird man das an den Blattstückchen, welche in Kohlensäurereicherer Luft insolirt waren, am leichtesten wahrnehmen können. Aus diesem Grunde wurden Stückchen von schönen jungen Blättern, in Absorptionsröhren, in einer 6—8% Kohlensäure enthaltenden Luft, 3—4 Stunden lang insolirt, und erst nachträglich auf ihren Stärkegehalt untersucht. Die Versuche wurden an *Musa sapientium, M. discolor, M. zebrina, M. Daca* und *Strelitzia Reginae* angestellt. Jetzt wurden fast überall die Mesopyllzellen mit Stärke überfüllt gefunden, so dass die entfärbten und mit Kali und Essigsäure behandelten Blattschnitte sich, mit Jod behandelt, schwarzblau gefärbt haben. In einem Versuche waren Stücke aus einem jungen und aus einem ziemlich alten Blatte insolirt. Nach 3 Stunden sind fast sämmtliche Mesophyllzellen der erstern mit Stärke überfüllt geworden, während nur einige Zellpartieen der letzteren reichlich Stärke gebildet haben, die meisten aber vollkommen stärkefrei geblieben sind. Aus diesem Versuche ist zu ersehen, dass nicht sämmtliche Zellen eines Blattes gleichzeitig ihre Assimilationsfähigkeit verlieren, vielmehr die einen behalten sie noch fast vollständig, während die anderen sie bereits gänzlich verloren haben.

---

[1]) Diese von mir gefundene Thatsache hat neuerdings (Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien B. LXXIII. s. 39) Herr Professor Böhm aufs neue entdeckt, während er über meine Versuche sich ganz einfach dahin äussert, dass sie zu keiner Schlussfolgerung berechtigen, da sich in den Cotylen des Rettig auch im Dunkeln aus dem vorhandenen Oel Stärke bildet, wie er in der Abhandlung „über Stärkebildung in den Keimblättern der Kresse etc." nachgewiesen hat. Dass sich bei der Keimung der ölhaltigen Samen in den Cotyledonen derselben Stärke aus dem Oel bildet, hat nicht erst Herr Böhm in der oben genannten Abhandlung sondern schon bereits Sachs vor 18 Jahren (Ueber das Auftreten der Stärke bei der Keimung ölhaltiger Samen in Bot. Zeitung 1859. Ueber die Stoffe, welche das Material zur Bildung der Zellhäute liefern, Pringsheim Jahrbücher B. III.) nachgewiesen und Peters (citirt bei Sachs Handbuch der Experimentalphysiologie s. 364) hat ja sogar durch quantitative Analysen die Menge dieser s. g. transitorischen Stärke in drei Entwikelungsstadien der keimenden Kürbissamen bestimmt. Diese Thatsache müsste mir also aus meinen Elementarstudien sehr gut bekannt sein, sie berührt aber meine Versuche nicht im geringsten einfach darum, weil dieselben sämmtlich an Pflänzchen, bei welchen die Reservestoffe schon vollständig verbraucht wurden, angestellt waren. Ich habe doch ausdrücklich hervorgehoben, dass bei jedem einzelnen Versuche die völlige Stärkefreiheit der zum Experiment angewandten Cotyledonen constatirt wurde, was also beweist, dass die Reservestoffe bereits vollständig erschöpft waren, denn so lange diess nicht geschieht, existirt, meines Wissens nach, kein Modus die Cotyledonen von Stärke frei zu haben. Um Herrn Böhm zu beweisen, dass ich diess sehr gut wusste, mache ich ihn auf folgende Stelle auf der letzten Seite meiner vorläufigen Mittheilung in der Flora aufmerksam: „Ich habe auch versucht den ganzen Keimungsprocess ohne Kohlensäurezutritt im Lichte vor sich gehen zu lassen, und überzeugte mich, dass derselbe ganz normal vor sich geht. Keine Ueberverlängerung der Stengel, keine Missbildung der Cotyledonen ist zu bemerken. Die Chlorophyllkörner sind vollkommen ausgebildet und von ganz normalem Farbenton. Der ganze sichtbare Unterschied von den frei vegetirenden Pflänzchen liegt darin, dass nachdem die Reservestoffe aus den Cotyledonen verbraucht worden sind, sie keine Spur Stärke mehr enthalten, während die frei vegetirenden die Stärke reichlich bilden". Die durchschossen gedruckten Wörter zeigen unzweideutig, dass ich sehr gut wusste, dass, so lange die Reservestoffe nicht verbraucht sind, auch in kohlensäurefreier Luft, und natürlich auch in Dunkelheit (was ich öfters beobachtete, aber als eine bekannte Thatsache nicht erwähnt habe) Stärke in den Cotyledonen natürlich aus Oel gebildet wird. Diese Stärke als unmittelbares Assimilationsprodukt zu betrachten, fiel mir niemals ein. Dass auch die wichtige von Böhm (mittelst

Wir sehen demnach, dass bei dem künstlich gesteigerten Assimilationsprocesse in den Chlorophyllkörnern der *Musa*- und *Strelitzia*-Arten die Stärke eben so reichlich gebildet wird, wie bei sonstigen Pflanzen. Es ist mir aber auch gelungen in den frisch aus denselben Pflanzen entnommenen, und sofort in Alkohol

---

der von mir zuerst in die Pflanzenphysiologische Untersuchungen eingeführten Methode der Experimentirung in kohlensäurefreier Luft, von welcher man noch viel zu hoffen hat) entdeckte Thatsache des Einflusses des Lichtes auf Stärkewanderung meine Resultate keineswegs alterirt, folgt daraus, dass immer Parallelversuche in freier Luft und in kohlensäurereicher Atmosphäre angestellt waren, und dass während in der letzten schon namhafte Stärkequanta in den Chlorophyllkörnern der Cotyledonen gebildet worden sind, die ganzen Cotylen der Pflänzchen, welche im Freien der Lichtwirkung ausgesetzt wurden, noch vollkommen stärkefrei waren. Uebrigens sind in meiner ausführlichen Abhandlung, welche ich der Krakauer Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 20. März 1875 vorgelegt habe, auch Versuche an Laubblättern (Versuch XVI, XVIII, XX) und an den von den Stengel isolirten Blättern (XVI, XXI) beschrieben, die gleiche, wie die an Cotyledonen der Keimpflänzchen angestellte Resultate lieferten. Somit ist der Einfluss des Kohlensäuregehaltes der Luft auf die Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern von mir mit voller Sicherheit nachgewiesen, und Herr Professor **Böhm** brauchte nicht denselben nochmals zu entdecken.

gesteckten Blattstücken, die Stärke in den Mesophyllzellen nachzuweisen.

Ganz besonders, wenn die Stückchen aus jungen Blättern stammten, und Abends nach einem heissen Tage entnommen wurden, enthielten sie reichlich die Stärke in ihren Chlorophyllkörnern. Alles das zeigt, dass das Assimilationsprodukt der *Musa*- und *Strelitzia*-Arten nicht Oel, wie es Briosi annahm, sondern Stärke wie bei den übrigen Pflanzen ist.

Fragen wir nun, warum Briosi die Stärke in den Chlorophyllkörnern der in Rede stehenden Pflanzen nicht nachweisen konnte, so ist das ohne Zweifel in den ungünstigen Witterungsverhältnissen während seiner Untersuchungen zu suchen. Die bekannte, vom Böhm angegebene und von Sachs vervollkommnete Methode der Stärkenachweisung ist so sicher, und bei einiger Uebung so leicht zu handhaben, dass sie jede Möglichkeit des Irrthums ausschliesst; und deswegen bin ich vollkommen überzeugt, dass die Mesophyllzellen der von Briosi untersuchten Blätter in der That stärkefrei waren. Briosi hat aber seine Untersuchungen im Februar und März, also in der für die Assimilation sehr ungünstigen Jahreszeit gemacht, während die *Musaceen*, als Pflanzen des heisseren Climas, wahrscheinlich mehr Licht und Wärme bedürfen als unsere einheimischen Gewächse. Die Blätter von *Strelitzia Princeps* aus dem botanischen Garten zu Ferrara im Juni entnommen, welche Briosi untersuchte, waren vielleicht zu alt, oder aus irgend einem anderen Grunde stärkefrei (übrigens habe ich *Strelitzia Princeps* nicht untersucht.). Meine sämmtlichen Untersuchungen waren aber im Juni bei sehr heissem Wetter angestellt, die Verhältnisse waren demnach dem Assimilationsprocesse sehr günstig, und das ist, meiner Meinung nach, der Grund, wesshalb es mir die von Briosi vermisste Stärke in den Chlorophyllkörnern nachzuweisen gelungen ist. Es bleibt mir noch übrig, mich über die Bedeutung des, in den Mesophyllzellen unzweifelhaft vorhandenen und von Briosi nachgewisenen Oeles auszusprechen. Da ich keine auf diese Frage gerichteten Versuche angestellt habe, so kann ich auch dieselbe unmöglich endgültig entscheiden, mit einiger Wahrscheinlichkeit jedoch liesse sich vielleicht vermuthen, dass das Oel hier eine ähnliche Rolle wie die bekannten Oelkörper der Lebermoose spiele [1]). Diese

---

[1]) Pfeffer in Flora 1874.

Vermuthung wird durch zwei Thatsachen unterstützt: 1. Dass in den älteren Blättern, bei welchen der Assimilationsprocess, wie oben hervorgehoben wurde, schwächer ist, der Oelgehalt in den Mesophyllzellen nicht nur nicht geringer, sondern sogar grösser als in den jungen Blättern ist,[1] und 2. dass dem Oele, besonders in dem die Gefässbündel der Blattstiele umgebenden Parenchym[2], aber auch in Mesophyllzellen[3], Gerbsäure beigemengt ist; was eben Pfeffer für die Oelkörper der Lebermoose auch nachgewiesen hat. Nach dieser Analogie wäre es zu vermuthen, dass das Oel aus den Mesophyllzellen der *Musaceen* keine weitere Verwendung findet; ob es aber wirklich so ist, oder ob das Oel noch weiter zum Wachsthum als Zellstoffbildner verwendet wird, müssen weitere Untersuchungen zeigen; so viel steht aber fest, dass dieses Oel kein Assimilationsprodukt ist, sondern dass es erst nachträglich, unmittelbar oder mittelbar, aus der durch Assimilation entstandenen Stärke entsteht. Ich will damit nicht behaupten, dass es nicht Pflanzen gebe, bei denen das Fett das erste sichtbare Assimilationsprodukt sei, dass dies aber bei den *Musaceen* nicht der Fall ist, darüber besteht kein Zweifel.

Lemberg, Januar 1877.

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio septima et vicesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Collemopsis leptogiella* Nyl.

Thallus olivaceo-fuscus, tenuiter subcoralloideo-furfurellus (crassit. circiter 0,2 millim. vel tenuior), effusus; apothecia testaceo-lurida minuta leptogiomorpha (latit. circiter 0,15 mill.), epithecio impressulo vel demum subplano, marginatula; sporae 8 nae incolores ellipsoideae vel oblongo-ellipsoideae, longit. 0,010—17 millim., crassit. 0,005—7 millim., paraphyses graciles vel gracilescentes, apice crassiores. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens.

---

[1] Vergleiche das Referat von Kraus bot. Zeit. 1873. s. 234, wo erwähnt wird, „dass bei älteren Blättern das Oel sich auch frei in zahlreichen Tropfen in Chlorophyllzellen findet".

[2] Briosi l. c. S. 547.

[3] Briosi l. c. S. 549.

Super saxa quartzosa in Hibernia, Galway, legit cl. Larbalestier ad Kylemore (insigne praedium liberalissimi Henry M. P.).

Species peculiaris, facile generis proprii sejungendi. Thallus confuse cellulosus. Ramuli thallini furfuracei (crassit. 0,05 millim. vel tenuiores), subpapilliformes (fere ut in *Leptogio microscopico*, sed breviores). Gonimia fere mediocria.

2. *Pterygium Lismorense* Cromb.

Thallus nigricans vel olivaceo-nigricans, tenuis, subfurfuraceus, passim tenüiter vel obsolete radiosus, adnatus, varie confluescens; apothecia nigra marginata (latit. 0,5 millim. vel minora), intus obscura; sporae 8nae incolores oviformes 1-septatae, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,005—6 millim., epithecium coerulescenti-nigrescens, hypothecium cellulosum violascenti-nigricans (cum perithecio). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein lutescenti-obscurata.

In Scotiae borealis insula Lismore super saxa calcarea maritima (Crombie).

Species affinis *Pt. asperello*, a quo mox distat thallo non coralloideo et sporis minoribus.

3. *Lecanora submergenda* Nyl.

Thallus cinereus vel obscure cinereus, tenuis, laevigatus, areolato-rimosus; apothecia cerino-rufescentia superficialia subzeorina (latit. 1 millim. vel minora), margine thallino tenui integro cincta, sporae 8nae ellipsoideae vel oblongo-ellipsoideae, indistincte placodiomorphae, longit. 0,009—11 millim., crassit. 0,005—6 millim., paraphyses subcrassiusculae articulatae.

Supra saxa granitica saepe submersa rivi la Glane in praefectura Haute Vienne (Lamy).

Species est jam minutie sporarum bene differens a comparandis *L. diphyode* et *viridirufa*. Sporae apparent 1-septatae et sunt saepe medio subconstrictae. Epithecium K purpurascens. Spermatia oblonga, longit. circiter 0,0035 millim., crassit. 0,0006 millim.

4. *Lecanora occidanea* Nyl.

Thallus cinero-albidus depresso-granulosus, sat tenuis, indeterminatus, passim subdispersus (K flavens); apothecia fusco-rufescentia (latit. circiter 0,5 millim.), subzeorina, margine thallino integro demum cinerascente; sporae 8nae oblongo-ellipsoideae, longit. 0,010—14 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses mediocres, epithecium rufo-fuscescens non inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein lutescens vel subincolor et thecarum coerulescentia persistens.

Supra saxa argillaceo-schistosa in Galliae occidentalis regione Rhedonensi (Brin).

Est species arcte affinis *L. Bogotanae* Nyl. Lich. N. Granat. p. 543, sed thallo cinerascenti-albido et apotheciis obscurioribus praesertim differt. Spermatia leviter arcuata, longit. 0,015—20 millim., crassit. 0,0005—6 millim. Variant sporae spurie 1-septatae.

5. *Lecanora atriuscula* Nyl.

Thallus cinereus tenuis granulato-continuus vel passim tenuissimus, indeterminatus; apothecia nigra opaca adnata (latit. 0,5—0,7 millim.), intus albida, margine thallino tenui demum subevanescente cincta; sporae 8nae incolores oblongae simplices, longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0004—5 millim., epithecium sordide nigrescens, paraphyses non bene distinctae, apice clavato fusconigrescente, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide vinose tincta.

Super corticem vetustum betulae in Finlandia, Hollola (Norrlin).

Species nulli cognitae affinis, quantum video. Thallus reagentiis nostris non mutatus. Apothecia stratum tenue formantia saepe conferta et demum difformia; epithecium Acido nitrico nonnihil rosello-tinctum (at K non reagens). Spermatia oblongo-ellipsoidea (longit. 0,003 millim., crassit. 0,0015 millim.), si spermogonia frequenter visa huic speciei vere pertineant, nam esse possint parasitae, quod ulterius est examinandum. Facies fere *Lecideae decolorantis* cujusdam apotheciis obscuratis.

6. *Lecanora rivularia* Nyl.

Thallus ochraceo-albidus tenuis vel tenuissimus, laevis, rimulosus, subdeterminatus; apothecia nigricantia innata subimpressula minutula (latit. 0,1 millim. vel parum latiora), intus incoloria; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,012—17 millim., crassit. 0,008—0,010 millim., epithecium ochraceofusco-granulosum, paraphyses mediocres molles. Jodo gelatina hymenialis vinose fulvo-rubescens.

Crescit submersa super lapides argillaceo-schistosos rivuli in regione Galliae occidentalis Rhedonensi (Brin).

Species minuta aquatilis omninò distincta. Accedit figura ad *L. flavidam* Hepp. sed est tenerior et habet gelatinam thallamii incolorem (nec superius coerulescentem). Thallus nec K, nec I reagens. Spermatia tenella bacillaria, longit. 0,0035 millim., crassit. 0,0005 millim.

7. *Pertusaria leucosora* Nyl.

Thallus obscure cinereus granulato-areolatus, mediocris crassitiei, granulis demum in soredia alba convexula abeuntibus.

Supra saxa quartzosa in Haute Vienne ad St. Junien (Lamy).

Accedere videtur ad *Pertusarium melanochloram*, sed thallus non papillosus, intus sorediisque solis K flavens (nec Ca Cl reagens). Sterilis modo visa.

8. *Lecidea achristotera* Nyl.

Forsan varietas *Lecideae glomerulosae*, reactionibus similibus, sed thallus glaucescens tenuis rugulosus, passim subdispersus, hypothallo incolore; apotheciis lividis marginatis, intus infra fuscescentibus (hypothecio ibi lamina tenui viso rufescente), paraphysibus granuloso-inspersis. Sporae saepius longit. 0,011—12 millim., crassit. 0,007 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein incolor, sed thecae tum vinose rubescentes. Spermogonia non visa.

Super corticem *Sorbi aucupariae* in Hogland (Wainio).

9. *Lecidea lepidotella* Nyl.

Thallus pallido-badius tenuis squamulosus, squamulis subrotundatis planis vel convexiusculis contigue aggregatis (latit. 0,5 millim. vel minoribus), margine albicantibus; apothecia nigra plana marginata (latit. 0,5 millim. vel minora), intus albida; sporae 8nae incolores oblongae simplices, longit. 0,010—0,015 millim., crassit. 0,005 millim., epithecium lutescens, paraphyses mediocres molles non bene distinctae, perithecium extus fuscum, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (thecae praesertim tinctae).

In insula Hogland supra *Sirosiphonem saxicolam*, juxta *Lecideam fuscocinereamn* crescentem (Wainio).

Forsan haec species parvula ad stirpem *Lecideae ostreatae* pertinere habeatur, at esse possit affinis *L. deustae* (Stenh.). Spermogonia non visa.

10. *Lecidea instrata* Nyl.

Thallus fusconigricans ruguloso-laevigatus, subareolatim rimoso-diffractus, mediocris crassitiei (crassit. 0,4—0,7 millim.), hypothallo nigro sectione visibili; apothecia nigra plana immersa (instrata), super thallum non emergentia, immarginata (latit. 0,5 millim. vel minora), interdum quasi margine thallino tenui cincta, rotundato-difformia, intus cornea; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,005—7 millim., epithecium fuscum, paraphyses mediocres non bene discretae (apice incrassato fuscescente), hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (dein thecae lutescentes).

Supra saxa trachytica in Mont-Dore (Lamy).

Species videtur e stirpe *Lecideae rivulosae*, sed spermogonia ignota. Facies peculiaris ob apothecia in thallo insita (opaca) et sic non mox visibilia. Nec K nec I reactio ulla thalli manifestatur.

11. *Lecidea planula* Nyl.

Thallus obscure cinereus tenuis (crassit. circiter 0,2 millim.), laevigatus, areolato-diffractus, areolis planis anguloso-variis, hypothallus niger etiam passim inter areolas visibilis; apothecia nigra innata (latit. 0,3—0,4 millim.), plana, immarginata, tenuia, intus incoloria; sporae 8nae ellipsoideae simplices (longit. circiter 0,010 millim., crassit. 0,005 millim.), epithecium fuscum, paraphyses subcrassiusculae (apice incrassato fusco), hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae luteoviolacee tinctae.

Supra saxa trachytica ad Mont-Dore (Lamy).

Affinis *Lecideae instratae*, sed facile distincta thallo tenui plano, areolis in hypothallo nigro instratis. Apothecia interdum margine thallino obsoletissimo cincta, ita facies quodammodo Lecanorae e stirpe *L. cinereae*.

(Finietur.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 15. Regensburg, 21. Mai 1877.

Inhalt. W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. (*Finis*). — M. Gandoger: Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. — Aus einem Briefe von Fritz Müller aus Brasilien. —

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio septima et vicesima. — Exponit W. Nylander.

(Finis.)

12. *Lecidea Hoglandica* Nyl.

Thallus cinereus tenuis vel tenuissimus, conferte rimulosus (vel subareolato-rimulosus), hypothallo nigricante limitatus; apothecia nigra planiuscula immarginata (latit. 0,5—0,7 millim.), intus obscura; sporae 8nae breviter ellipsoideae vel subglobosae, longit. 0,006—8 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses mediocres, epithecium fuscescens, hypothecium strato infero (tenui vel evanescente) et peritheciali fusco. Jodo gelatina hymenialis coerulescens (thecae dein nonnihil violacee tinctae).

Supra saxa quartzosa in Hogland (Wainio).

Esse videtur subspecies *Lecideae Kochianae* (Schaer.). Thallus nec K, nec Ca Cl, nec I reagens. Spermatia fusiformi-oblonga, longit. 0,0030—0,0035 millim., crassit. 0,0010—0,0015 millim., in sterigmatibus simpliciusculis.

13. *Lecidea asyndeta* Nyl.

Sit subspecies *Lecideae mollis* Whlnb., sed thallus cinereus tenuis conferte rugoso-inaequalis, rimulosus; apothecia sanguineoatra superficialia plana (latit. circiter 1 millim.), firme marginata, margine (atro) saepius subcrenulato; sporae ellipsoideae, longit. 0,008—0,011 millim., crassit. 0,005—7 millim., paraphyses mediocres, epithecium et perithecium fuscescentia, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, vix nisi thecae tum tinctae et dein sordide violascentes.

In insula Hogland [1]) supra saxa feldspathica (Wainio).

14. *Lecidea epimarta* Nyl.

Thallus albidus, minute depresso-granulatus parcus (K flavens); apothecia fusca subobconica, supra planiuscula immarginata (latit. 0,5 millim. vel minora), saepius ferruginee ochraceo-suffusa, intus obscure ochraceo-pallescentia; sporae 8nae incolores oblongae minutae, longit. 0,006—9 millim., crassit. 0,0025—0,0035 millim., thalamium nonnihil ochracee tinctum, paraphyses gracilescentes sat parcae, hypothecium subincolor vel dilute ochraceum crassum solidum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein luteo-fulvescens (thecae praesertim tinctae).

Supra terram in montanis Scotiae, Appin (Crombie), socia crescens *Pycnotheliae papillaris*.

Species parva inter Biatoras singularis, ad stirpem forsan *Lecideae uliginosae* accedens. Apothecia subconferta, sat prominula, quasi tuberculiformia, sed supra plana, infra subangustata; lamina eorum tenuis nonnihil ochraceo-tincta, superius ochraceofuscescens (et granulationes epitheciales ita tinctae addito K mox in raphides mutantur, quod omnino est characteristicum). Thecae clavatae, supra crasse solidae. Hymenium altit. vix 0,05 millim., hypothecium altit. fere 0,30 millim.

15. *Lecidea segregula* Nyl.

Thallus albidus granulatus, e granulis convexulis (latit. 0,5 millim. vel minoribus) subareoliformibus (sparsis vel passim contiguis) constitutus; apothecia nigra plana marginata (latit. fere 1 millim. vel saepius minora), pruinosa (vel subnuda), intus albicantia, strato infero nigro; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,010—12 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses mediocres articulatae, epithecium dilute nigrescens, hypothecium

---

1) Occurrit ibidem quoque affinis et valde varians *L. Kochiana* (Schaer.), ad quam etiam est referendus n. 2285 coll. Lojka e Retyezat in Hungaria (nec ad *L. mollem* Whlnb.).

cum perthecio nigrum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein *praesertim* thecae vinose rubescentes.

Supra lapides graniticos ad Limoges (Lamy).

Forsan e stirpe *Lecideae parasemae,* quod incertum, nam spermogonia latent. Comparari possit analysi apotheciorum cum *L. crustulata* Ach., sed jam distat paraphysibus articulatis et sporis minoribus atque differt etiam magis thallus, qui ceteroquin K (Ca Cl) erythrinose tingitur.

16. *Lecidea umbriformis* Nyl.

Thallus cinerascenti-umbrinus tenuis areolato-diffractus subeffusus; apothecia nigra minuta (latit. 0,25 millim. vel saepius minora et difformia, oblonga vel subangulosa aut linearia), innata, a thallo non marginata; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,011—17 millim., crassit. 0,008—11 millim., epithecium fuscescens, paraphyses graciles non confertae, hypothecium incolor (interdum infra vage fuscescens). Jodo gelatina hymenialis vinose fulvescens (praecedente coerulescentia obsoleta).

Supra saxum trachyticum in Mont-Dore (Lamy).

Spermogonia ignota. Thallus obscurus, Ca Cl nonnihil et praesertim K (Ca Cl) distincte erythrinose tinctus. Apothecia subimpressa, saepe 2—4 in singulis areolis thallinis planiusculis, varie angulosis. Arcte affinis est *Lecideae umbonatulae* Nyl. in Flora 1872, p. 365, quacum reactione thalli convenit et similiter in *L. umbriformi* vidi, ni fallor, *Endococcum triphractum* parasitulam (Flora 1872, p. 364), sed *L. umbriformis* hypothallum non habet nigrum visibile, apothecia non umbonata et sporas paullo minores.

17. *Lecidea albuginosa* Nyl.

Thallus albidus, sat tenuis (crassit. 0,2—0,4 millim.), rimulosus, sparse tenuiter albo-sorediosus, tenuiter nigro-limitatus; apothecia nigra marginata (latit. 1 millim. vel minora), margine firmo, epithecio glaucoalbido-suffuso plano, intus centro infra nigricante; sporae 8nae longiuscule ellipsoideae, longit. 0,018—24 millim., crassit. 0,009—0,010 millim., epithecium sordide lutescens, paraphyses mediocres, perithecium extus nigro-corticatum, hypothecium centro nigrum (vel fusconigrum). Jodo gelatina hymenialis (cum thecis) bene coerulescens.

Supra saxa quartzosa juxta rivulum ad Limoges (Lamy).

Species bene distincta, accedens ad *Lecideam turgidam* Schaer. Thallus nec K, nec Ca Cl, nec I reagens. Spermatia bacillaria recta, longit. 0,009—0,016 millim., crassit. 0,0007 millim.

18. *Lecidea subcinerascens* Nyl.

Forsan subspecies *L. atrobrunneae*, thallo pallidiore cinereobadio inaequali areolato-diffracto (crassit. 0,5 millim. vel tenuiore). Sporae longit. 0,011—15 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Supra saxa granitica in insula Hogland (Wainio).

19. *Lecidea columnatula*.

Thallus sordide flavidus subgranulatulo-inaequalis, fere mediocris crassitiei (circ. 0,5 millim.), rimoso-diffractus, quasi e columnulis erectis connatis compaginatus (supra intusque K flavens); apothecia nigra superficialia planiuscula subimmarginata (latit. 0,5 millim.), juniora margine obtuso evanescente, intus albida vel corneo-albida; sporae 8nae incolores oblongae 1-septatae, longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,004 millim, paraphyses non bene discretae, epithecium et perithecium nigricantia (nec K, nec Acido nitrico tincta). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra saxa micaceo-schistosa ad Kylemore (Larbalestier).

Species est propriae stirpis, cum nulla alia confundenda. Spermatia oblonga, longit. 0,0030—0,0035 millim., crassit. 0,0006 millim.; sterigmata articulato-composita et ramosula.

20. *Lecidea rupicola* Nyl.

Thallus glaucus tenuis opacus subrimulosus; apothecia pallescentia, livida aut livido-fusca, plana, marginata (latit. 0,5 millim. aut minora), margine thallino saltem spurio saepius cincta; sporae 8nae oblongae 1-septatae, longit. 0,010—11 millim., crassit. 0,004 millim., paraphyses fere mediocres, epithecium sub[illegible]tescenti-granulosum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens.

Supra rupes micaceo-schistosas humidas ad Kylemore (Larbalestier).

Fere non specie differt a *L. cyrtella*, quacum etiam spermatiis convenit. Considerari possit sicut Lecanora, sed semper longe distat a *L. erysibe*.

21. *Lecidea littorella* Nyl.

Thallus glauco-virescens tenuissimus rimulosus; apothecia luteo-pallida biatorina tenuia plana submarginatula (latit. 0,5 millim. vel minora); sporae 8nae oblonga 1-septatae, longit. 0,008—0,012 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., paraphyses gracilescentes, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubescens.

Supra rupes micaceo-schistosas ad littus lacus Lough Inagh haud procul a Kylemore (Larbalestier.).

Affinis priori, sed apothecia facie fere sicut in *Lecanora polytropa*. Gonidia vix in hypothecio versus perithecium occurrunt. Spermogonia ut in priore; sed sterigmatibus brevioribus et spermatiis nonnihil brevioribus.

22. *Lecidea valentior* Nyl.

Subspecies videtur *L. sanguineoatrae*, a qua vix differt nisi sporis constanter majoribus (ellipsoideis), longit. 0,012—17 millim., crassit. 0,006—8 millim.

Supra rupes quartzosas friabiles locis humidis subocCultis in littore lacus Lough Inagh (Larbalestier).

Thallus cinereus (subvirescens), tenuis, continuus, passim rimosus. Apothecia fusca immarginata planiuscula aut convexa (latit. circiter 1 millim.), saepe obtuse submarginata et margine (perithecio) pallescente.

23. *Lecidea Rhedonensis* Nyl.

Est quasi inter *L. lavatam* et *postumam* intermedia, sporis incoloribus (longit. 0,016—22 millim., crassit. 0,007—9 millim.); thallus cinereus vel obscure cinereus, depresse granulato-areolatus, hypothallo nigro passim visibili. Medulla I —. Vix species autonoma.

Supra saxa argillaceo-schistosa ad Rhedones (Rennes) in Gallia occidentali legit Brin.

24. *Lecidea Gymnomitrii* Nyl.

Thallus vix ullus; apothecia nigra concaviuscula marginata minuta (latit. circiter 0,2 millim.); sporae 8nae fuscae oblongo-fusiformes 3-septatae, longit. 0,018—36 millim., crassit. 0,007—0,011 millim., paraphyses graciles non regulares, epithecium parum fuscescens, hypothecium cum perithecio violascenti-fuscum vel fuscescens. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens, dein vinose rubens.

Supra *Gymnomitrium concinnatum* vetustum in Mont-Dore (Lamy).

Species est e stirpe *L. sociellae*. Sporae interdum 5—7-septatae. Comparetur *L. scapanaria* Carringt.

25. *Verrucaria versipellis* Nyl.

Thallus luridus (vel lurido-pallescens vel lurido-cinerascens), squamulosus, squamulis adnatis (latit. 1 millim. vel saepius minoribus); apothecia pyrenio incolore (latit. 0,25 millim. vel minore), innato; sporae incolores minutulae oblongae (longit. 0,003—4 millim., crassit. 0,0010—0,0015 millim.) in thecis myriosporis fusiformibus (medio demum crassit. 0,04 millim.), paraphyses graciles confertae. Jodo gelatina hymenialis dilute coerulescens, dein vinose fulvescens.

Supra tegulas lateritias vetustas in Gallia occidentali, Maine et Loire, ad pagum La Renaudière (Brin).

Species distinctissima propriae stirpis vel quidem facile proprii generis. Spermogonia nondum visa. Peculiare huic est speciei apothecia demum supra indicari prominentia mamillari epithallo fuliginoso tecta (latit. 0,5—0,7 millim.), centro saepius depressulo (loco ostioli apotheciorum); tunc demum nigredo epithallina totam squamulam thalli (intus albam) obducit. Facies igitur hujus Lichenis valde est versiformis aut squamulis luridis vel pallidis planisque aut iisdem obtuse mastoideo-convexulis fuliginoso-nigris.

26. *Verrucaria maculosa* Nyl.

Thallus nigricans vel umbrino-nigricans, tenuissimus, continuus, maculiformis (maculas difformes, latit. 5 millim. vel majores, varie confluentes fingens); apothecia nigra (pyrenio dimidiato-nigro, latit. 0,25 millim. vel minore), prominula; sporae 8nae incolores fusiformes obsolete 3-septatae, longit. 0,024—30 millim., crassit. 0,003 millim.

Supra saxa granitica ad pagum La Renaudière (Brin).

Species est e stirpe *V. chloroticae*, etiam gonidiis conveniens, sed distincta thallo nigricanti-nebuloso et sporis tenuiter fusiformibus.

27. *Verrucaria submiserrima* Nyl.

Vix est nisi subspecies *V. pyrenastrellae*, apotheciis minoribus, sporis tenuioribus (longit. 0,016—19 millim., crassit. 0,004—5 millim., interdum obsolete spurie 3-septatis).

Supra corticem Ilicis ad Kylemore (Larbalestier).

Faciem habet quodammodo *Mycopori miserrimi*.

28. *Verrucarina sparsula* Nyl.

Thallus obscure olivaceus vel olivaceo-fuscus, minutissime granulosus, sparsellus; apothecia pyrenio integre nigro, sat tenui, subglobulosa (latit. fere 0,2 millim.), demum saepe supra nonnihil depressa; sporae 8nae incolores ellipsoideae 3-septatae, longit. 0,023—27 millim., crassit. 0,010—13 millim., paraphyses nullae. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra lapides cretaceos ad Dorking in Anglia (Joshua).

Est species notis datis sat distincta, in stirpe *Verrucariae pyrenophorae* quaerenda, sed thallus gonimicus et fere sicut in *Collemopsi*. Accedere videtur ad *Pyrenidium*. Thecae subpyriformes; sporae juveniles interdum septis irregularibus. Anaphyses adsunt.

29. *Mycoporum pineum* Nyl.

Thallus fuligine levi vel obsoleta indicatus; apothecia peridio convexo nigricante (latit. 0,2 millim. vel minore), infra incolore; sporae 8nae fuscae oblongae 3—7-septatae, longit. 0,023—30 millim., crassit. 0,011—15 millim., medio constrictiusculae, paraphyses nullae distinctae.

Supra corticem pini socia *Verrucariae subcoerulescentis* in Finlandia, Pieksaemaeki (Norrlin).

Ad Morioleos Norm. sine dubio pertinet h. e. ad Fungos, licet gonidia inter hyphas fuligineas septatas conspiciuntur, sed haec facile *Protococci*. Lamina tenuis peridii fusca.

Observationes.

Cornicularia pubescens var. *hispidula* Ach. L. U. p. 617, Syn. p. 302 (*Scytonema atrovirens* var. *prolifera* Ag. Dispos. Alg. Suec. p. 39, Syn. Alg. Scand. p. 115) est Ephebe spinulosa Th. Fr. et est nominanda *Ephebeia hispidula* (Ach.).

Gyrophora crustulosa var. *depressa* Ach. Syn. p. 69 duas respicit species; scilicet specimen originale typicum Mosigii pertinet ad *Umbilicariam crustulosam* et specimen Schraderi ad *U. depressam*, cui hoc nomen servandum est, et facillime sporis oblongis (longit. 0,012—25 millim., crassit. 0,004—5 milim.) distinguitur ab *U. crustulosa*, quae sporas habet ellipsoideas (longit. 0,016—25 millim., crassit. 0,010—17 millim.). *U. depressa* occurrit in alpibus Europae mediae et in Pyrenaeis.

Lecanora confragosa var. *lecidotropa* (super saxa granitica in regione Lemovicensi eam legit. cl. Lamy) est notabilis thallo albo tenui rimoso et apotheciis lecideinis. Thallo K. flavente mox differt a *L. arenaria* (Hepp.). Accedit ad var. *aggregatam* (Bgl.).

Lecanora scrupulosa (Ach.). spermatia habet minora, sporas nonnihil minores (tamen longit. 0,012—0,020, crassit. 0,008—0,011 millim.), paraphyses crassiores (articulatas) quam *L. mesophana*.

Lecanora leprothelia Nyl. sit. *L. oculata* var.

Ad definitionem *Urceolariae subsordidae* in Flora 1873, p. 199, Obs. Pyr. or. p. 55, addendum est, thallum nec I, nec Ca Cl reactionem ullam offerre. Etiam in Haute Vienne lecta a cl. Lamy.

L. praecontigua Nyl. in Flora 1875, p. 300, est *Lecideae panaeolae* forma cephalodiis rarescentibus, ita ut in specimine primum examinato nulla adessent.

Lecidea ternaria (Nyl. Lapp. or. p. 151) saltem ut subspecies differat a *L. milliaria* Fr., jam sporis 3-septatis et gelatina hymeniali iodo coerulescente, dein thecis vinose fulvescentibus (quum hae in *L. milliaria* persistunt coerulescentes vel solum obscurantur). Nomen *trisepta* parum hic conveniat, nam adest jam exotica *L. triseptata*. Sed *trisepta* nominari possit var. *milliariae* qualis datur in Zw. Exs. 276 sporis longioribus et tenuioribus etc. differens a *L. ternaria*.

Lecidea enteroleucoides Nyl. in Flora 1869, p. 298, etiam in Gallia fuit lecta a cl. Lamy.

Lecidea subnivea dicatur *Rinodina nivea* Anzi Neosymb. p. 6 (n. 26). Esse videtur species e stirpe *L. spuriae*. Thallus K —. Apothecia (latit. 0,5—0,8 millim.) saepe caesio-pruinosa et margine spurio albosuffuso (inde subthallino); sporae longit. 0,015—20 millim., crassit. 0,007—9 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae vinose rubescentes. Supra terram in alpe Italiae borealis (Anzi) et in Gallia occidentali (g. Richard).

Parmelia ciliata DC. facile propria species et ad eandem referenda sit *P. crinita* Ach. Syn. p. 196.

Stirps *Stictae pulmonaceae* rite distinguenda sit ut genus proprium *Lobaria*, et tunc *Sticlina scrobiculata* evadit genus *Lobarina*.

Animadvertatur adhuc a Dre Ripart in Bullet. Soc. Bot. 1876 varios lichenes describi. Dicit auctor p. 258: Je me bornerai à citer ici les plus remarquables, parmi lesquels le genre *Rimularia*, dont je transcrirai la description originale de l'auteur '—. J'ai fait d'après mes propres observations la description des autres.“ Quod non omnino verum, nam auctor definitiones meas transcribit *Lecideae inconcinnae; L. stigmatoidis, Lecanorae diphyes* et *L. diphyodis*. Et gravius quidem est, eum *Arthoniae mediellae* attribuere sporas 1-septatas (verisimiliter ante oculos habuit *A. patellulatam*), alia ut taceam.

Rosae novae
Galliam austro-orientalem colentes

auctore Michaele Gandoger.

1. *Rosa silvulicola* Gdgr. mss. — Gdgr. Herb. ros. europ. exsicc. Nr. 358! — Prostrata, aculeata, ramis rubentibus; foliolis parvis, rigidiusculis, atrovirentibus, obovatis, utrinque sensim attenuatis, ad costam mediam parce glandulosam subtus tantum villosis, simpliciter lateque serratis; petiolis pubescentibus, subeglandulosis, aculeatis; pedunculis glandulosis; calycis tubo obovato glabro; sepalis subintegerrimis, margine parcissime glandulosis, appendicibus filiformibus; stylis glabris, coalitis, disco sat conico; petalis albis, margine parum ciliatis; fructu parvo, obovato, basi valde depresso, laevi, purpureo.

Hab. in silva Talenceana prope Arnas, (Rhône) ubi frequens (Gdgr.!) — Haec species, cum duabus sequentibus pertinet ad gregem *R. repentis* Scop. fl. carn. I. (1772) p. 355, e sectione *Ripartia* Gdgr. Essai p. 10.

2. *Rosa ovato-cordata* Gdgr. mss. — Gdgr. Herb. ros. exsicc. Nr. 213! — Repens, ramis elongatis parce aculeatis, aculeis inclinatis; foliolis saturate viridibus, late ovato-rotundatis, utrinque obtuse rotundatis basi vero cordatis, ad nervos subtus villosis, costa crassa, serraturis simplicibus, ciliatis; petiolis villosis aculeatis parce glandulosis; pedunculis corymbosis, glandulosis; calycis

tubo obovato-oblongo, glabro; sepalis subintegerrimis, margine haud glandulosis, deciduis; stylis glabris ultra discum subconicum longe coalitis; petalis albis ad ungnem minutissime ciliatis; fructu laevi, ovoideo.

Hab. vulgatissima in dumetis secus vias prope Arnas, (Rhône) (Gdgr. !)

3. *Rosa sclerothamnos* Gdgr. mss. — Gdgr. Herb. ros. exsicc. No. 131! —

Ramis rigidis, effuso-procumbentibus, copiosis, brevibus, duris, subradiatis; aculeis parvis conicis inclinatis; foliolis virentibus, parvis, ovato-ellipticis, utrinque vix attenuatis praeter costam mediam parce glandulosam, nervosque plus minus hirtellos subtus glaberrimis; serraturis infimis tantum subbiserratis superioribus vero simplicibus; petiolis tomentoso-glandulosis, aculeatis; pedunculis hispidis; calycis tubo ovato-rotundato, glabro; sepalis anguste et vix pinnatipartitis, margine parcissime glandulosis; stylis coalitis, glabris, disco sat conico; petalis albis haud ciliatis; fructu parvo, sanguineo, subgloboso, 7 millim. diam. lato.

Hab. in collibus apricis ad Montmelas, (Rhône) 1200′—1500′ (Gdgr. !) — *Rosa phalacropoda* Gdgr. Dec. plant. nov. fasc. I, p. 24, pedunculis glabris donata, *R. commiserata* Gdgr. loc. cit. p. 25 de grege *R. repentis* Scop. huc quoque pertinent.

4. *Rosa arnassensis* Gdgr. mss. — Gdgr. Herb. ros. exsicc. Nr. 66! — Suffrutex pedalis copiose glanduloso-muricatus; ramis erectis glandulosis, aculeatis, aculeis dimorphis; foliolis elliptico-obovatis, basi cordatis, apice obtusiusculis, rigidis, superne glabris saturateque viridibus, subtus omnino villosis, ad costam parce glandulosis, inaeque subbiserratis; petiolis aculeatis minute villoso-glandulosis; stipulis elongatis, subtus pubescentibus, auriculis subdivaricatis; pedunculis 1—2, glandulosis; tubo oblongo, basi attenuato, inferne usque ad mediam partem hispido; sepalis oblongis, deciduis, dorso glandulosis, 2 integerrimis, 3 pinnulis foliaceo-glandulosis margine auctis; stylis liberis, parce villosis, disco conico; petalis magnis intense purpureis, basi minute ciliatis; fructu sanguineo, oblongo, utrinque depresso.

Hab. prope Arnas (Rhône) in pascuis et graminosis vulgatissima. — Pertinet ad sect. *Eurosa* Gdgr. ! (*Gallicaneae* Auct.) et prope *R. Alexandris* Gdgr. Essai p. 15 (*R. decipiens* Bor. non Desv. nec Opiz) est collocanda.

5. *Rosa phoenicantha* Gdgr. mss.—Gdgr. loc. cit. Nr. 331!— Rubescens, basi denudata, ramis remotis, gracilibus; aculeis par-

vis, subdilatatis, abrupte aduncis ad ramos floriferos 2-nis, copiosis; foliolis obovato-acutis, basi sensim attenuatis, utrinque glaberrimis, simpliciter serratis, serraturis apertis, costa med. eglandulosa; petiolis quibusdam pilis ornatis, superioribus autem parce aculeatis; pedunculis 1—2, glabris, 8—11 mill. longis; calycis tubo glabro, oblongo; sepalis deciduis, eglandulosis, in appendices filiformes lateraliter productis; stylis liberis, parvis subglaberrimis, disco plano; petalis saturate purpureis, margine ciliatis; fructu sat magno, oblongo, sanguineo, apice constricto, basi longe attenuato.

Hab. in fruticetis montis St. Bonnet supra Montmelas, (Rhône), 1800′—2200′.

Species, cum quatuor sequentibus, ex affinitate *R. caninae* L. ex parte, sect. *Crepinia* Gdgr. trib. *Isodontae (Leiophylleae).*

6. *Rosa juniperorum* Gdgr. mss.— Gdgr. loc. cit. Nr. 178! — Ramis tortuosis saepe inermibus; aculeis raris, aduncis, dilatatis; foliolis glaucescentibus, obovato-acutis, basi sensim truncatis, ad costam eglandulosis utrinque glaberrimis; serraturis simplicibus, erectis, breviter triangularibus; petiolis inermibus, eglandulosis, basi paucis villis obductis; stipulis rubentibus; pedunculis 2—4, laevibus, 5—8 mill. long.; calycis tubo ovoideo; sepalis deciduis, eglandulosis, purpureis, appendicibus dilatatis, integris; stylis lanatis, disco subplano; petalis amoene roseis, basi ciliatis; fructu ovoideo, apice subattenuato, basi (medio et solitario exceptis) rotundato.

Hab. in ericetis ad umbram Juniperorum inter montes St. Bonnet et Sevelette, supra Montemelas, (Rhône) haud infrequens — alt. 2400′.

7. *Rosa lucorum* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 224! — Ramis tortuosis; aculeis raris, parvis, parum dilatato-aduncis, ad ramos floriferos nullis vel rarissime 1—2; foliolis obovato-acutis, basi attenuatis, ad costam eglandulosis, utrinque glaberrimis, serraturis erectis, magnis, simplicibus, perraro inferioribus subbiserratis; petiolis aculeatis, basi subhirtello-glandulosis; stipulis dilute purpureis; pedunculis 1—3, glabris, 7—10 millim. longis; calycis tubo obovato-oblongo, laevi; sepalis deciduis, eglandulosis, appendicibus copiosis, angustis, denticulatis; stylis liberis, hirsutis, disco plano; petalis pallide roseis, dorso hirtellis margineque valde ciliatis; fructu obovato-oblongo, sanguineo, utrinque attenuato.

Hab. cum praecedente, sed rarior. (Gdgr.!)

Valde affinis *R. ceratophorae* Gdgr. in Bull. soc. dauph. (1873) p. 13, (herb. ros. Nr. 267!) sed pedunculi glabri nec pubescentes, foliola multo magis serrata, flores pallidiores sicut et fructus inferne attenuatus nec rotundatus, etc.

8. *Rosa pogonobasis* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 8! — Ramis foliosis, condensatis, aculeatis, aculeis aduncis, basi dilatatis; foliolis ovato-ellipticis, utrinque sensim attenuatis glaberrimisque, ad costam eglandulosis, serraturis simplicibus, magnis, convergentibus; petiolis villis sparse obductis, eglandulosis quibusdam subaculeatis; stipulis virentibus; pedunculis 2—3, inclinatis, laevibus, 5—7 m. long.; calycis tubo obovato; sepalis deciduis, eglandulosis, anguste integreque pinnatipartitis; stylis hirsutis, disco subplano; petalis pallide roseis, margine copiose ciliatis, dorso hirtellis; fructu sanguineo, ovoideo.

Hab. in virgultosis ad margines vinearum prope Arnas (Rhône).

9. *Rosa clinophlaea* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 364! — Aculeis aduncis, sparsis, ad ramos floriferos elongatos dense foliosos copiosis; foliolis obovato-oblongis, lanceolatis, basi attenuatis, utrinque glaberrimis, ad costam eglandulosis; serraturis simplicibus, erectis; petiolis eglandulosis, inermibus, basi paucis villis hinc inde ornatis; stipulis angustis; pedunculis 1—3, glabris, 7—8 m. long.; calycis tubo obovato; sepalis reflexis, deciduis, pinnulis eglandulosis angustatis, integris; stylis villosis, liberis, disco subconico; petalis roseis, margine ciliatis; fructu ovoideo, superne dilatato, basi valde depresso, sanguineo.

Hab. secus vias in collibus apricis ad Arnas (Rhône) frequens.

10. *Rosa poetica* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 288! — Elata, flexuosa, sat gracilis; ad ramos arcuatos aculeis aduncis, dilatatis, sat raris; foliolis oblongo-acutis, atrovirentibus, glaberrimis, ad costam parce glandulosis, serraturis inaequalibus, subcompositis, erectis; petiolis parce aculeatis, hinc inde glanduloso-hirtellis; stipulis elongatis, virentibus; pedunculis 1—2, glabris, 13—16 m. long.; calycis tubo oblongo; sepalis eglandulosis, late partitis, pinulis integris; stylis liberis, glaberrimis, raro quibusdam pilis adspersis, disco conico; petalis amplis (50—58 m. diam. lat.), amoene roseis, margine haud ciliatis; fructu magno, oblongo, purpureo, utrinque attenuato, media parte dilatato.

Hab. in umbrosis secus rivulos ad Arnas (Rhône) haud frequens.

De grege *R. nudae* Woods in trans. linn. soc. Nr. 13. cum sequente, e Sect. *Crepinia*, trib. *Anisodontae* Gdgr. Essai. — Affinis praesertim *R. calcareae* Gdgr. Dec. plant. nov. fasc. I. (1875) p. 32, sed fructu oblongo nec ovato, foliolis oblongis nec ellipticis, etc. abunde diversa.

11. *Rosa pallidiflora* Gdgr. mss.— Gdgr. loc. cit. Nr. 46! — Ramis purpureis, elongatis; aculeis aduncis, dilatatis, copiosis, ad ramos floriferos ordinarie nullis; foliolis ovato-ellipticis, basi subrotundatis, apice attenuatis, saturate viridibus, praeter costam subtus parce glandulosum utrinque glaberrimis; serraturis inaeque compositis vel subsimplicibus, patulis; petiolis subinermibus, hinc inde parce glanduloso-hirtellis; stipulis subdilatatis; pedunculis 1—3, glabris, 9—12 m. long.; tubo calycis oblongo; sepalis deciduis, eglandulosis, pinnulis dilatatis margine 1—3-dentatis; stylis lanatis, disco subplano; petalis ex albo dilute roseis, haud ciliatis; fructu magno, ovoideo, utrinque depresso, sanguineo.

Hab. in vinetis ubique ad Arnas, Gleizé, etc. (Rhône).

12. *Rosa cladobotrys* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. 541! — Ramis elongatis, arcuatis, spiciformibus, densissime foliosis; aculeis curvatis, basi dilatatis ad ramos floriferos nullis; foliolis condensatis, ellipticis, basi cordatis, apice vix attenuatis, saturate virentibus, ad costam parce glandulosis, glaberrimis, biserratis; petiolis aculeatis, glandulosis, usque ad folia med. laxe pilosis; stipulis sat dilatatis; pedunculis 1—3, glabris, 5—7 mill. long.; sepalis deciduis, pinnulis sat angustatis, aliis 4—6-dentato-glandulosis; stylis glabris, disco subconico; petalis albis, parvis, haud ciliatis; fructu ovoideo, attenuato.

Hab. secus vias ad Arnas (Rhône) et circa urbem Villefranche.

Species ad sect. *Crepinia* (*Canineae* Auct.) trib. *Didymodontae* Gdgr. cum tribus sequentibus, pertinet. — Affinis est *R. polyodon* Gdgr. Dec. plant. nov. fasc. I, p. 33, sed foliolis basi cordatis nec valde attenuatis, disco stylari parum conico, fructu ovoideo nec ovato-rotundato subglobosove, etc.

13. *Rosa rhipidodendron* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 332! — Arcuata, condensata, flabelliformis; aculeis robustis, aduncis, dilatatis, ad ramos floriferos plus minus copiosis; foliolis obovatis, breviter acutis, basi attenuatis, ad costam glandulosis, glaberrimis, argute biserratis; petiolis glandulosis, parce aculeatis, pilis sparsis vix obsitis; stipulis sat dilatatis; pedunculis 1—2, glabris, 6—7 m. long.; calycis tubo obovato-oblongo; sepalis deci-

duis, elongatis, pinnulis dilatatis, integris vel 1—3-dentatis, apice subfoliaceis; stylis glabris, disco subplano; petalis pallide roseis, haud ciliatis; fructu ovoideo, rubro.

Hab. in vinetis et secus vias ad Arnas, Rhône, rarissima.

Affinis *R. Najas* Gdgr. Dec. plant. nov. I, p. 34, *(Crepinia)* sed foliola obovata, nec oblongo-lanceolata, majora, aculei multo majores, habitus robustior, etc.

14. ***Rosa obtusiramea*** Gdgr. mss.—Gdgr. loc. cit. Nr. 138! — Ramis brevibus, articulatis, inermibus; aculeis debilibus, arcuato-compressis; foliolis amoene viridibus, obovato-oblongis, glaberrimis, utrinque sensim attenuatis, (costa glandulosa), duplicato-serratis; petiolis inermibus, hinc inde parcissime glanduloso-hirtellis; stipulis dilatatis; pedunculis 1—2, glabris, 10—13 millim. longis; calycis tubo ovoideo; sepalis eglandulosis, deciduis, sat late pinnatipartitis; stylis villosis haud lanatis, disco subconico; petalis roseis, haud ciliatis; fructu ovoideo, intense purpureo.

Hab. in umbrosis secus rivulos ad Arnas, Rhône, gregarie crescens.

15. ***Rosa epipactis*** Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 117! — Virens, condensata, aculeis dilatatis, recurvatis, ad ramos floriferos copiosis; foliolis rigidis, obovatis, utrinque attenuatis, praeter costam subtus parce glandulosam glaberrimis, duplicato-serratis; petiolis aculeatis, glandulosis, pilis raris adspersis; stipulis brevibus, dilatatis, subpurpureis; pedunculis 1—2, laevibus, 5—7 m. longis, brevibracteatis; tubo calycis ovoideo; sepalis deciduis, longe lateque pinnatis, pinnulis 2—4-dentatis; stylis lanatis, disco subplano; petalis amoene roseis, haud ciliatis; fructu ovoideo utrinque subdepresso.

Hab. in apricis montis Buisante supra Villefranche, Rhône, 1100′.

R. papposa Gdgr. Flore Lyonn. p. 83. huc quoque pertinet, sed disco valde conico, ramis farinaceis, foliolis crassioribus optime diversa.

16. ***Rosa brachystema*** Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 537! — Aculeis aduncis, dilatatis ad ramos floriferos copiosis; foliolis ellipticis, basi cordatis, apice attenuatis, glaucescentibus, praeter costam glandulosam utrinque glaberrimis; serraturis subsimplicibus, subconvergentibus; petiolis glandulosis, parce aculeatis, hinc inde pilis raris adspersis; pedunculis 2—4, aliis glabris aliis hirtello-glandulosellis, 9—14 m. long.; calycis tubo obovato-oblongo, laevi; sepalis dorso eglandulosis, margine pectinato-glan-

dulosis, late partitis; stylis lanatis, disco purpureo sat conico; petalis pallide roseis; fructu ovoideo, utrinque attenuato, media parte inflato.

Hab. in collibus apricis prope Gleizé, Rhône, in unico loco copiosissima.

Ex grege *R. andegavensis* Bast. et specierum affinium cum 2 sequentibus.

(Continuatur.)

Aus einem Briefe von Fritz Müller aus Brasilien.

(Blumenau, St. Catharina.)

.... Kürzlich (25. Oct.—20. Dezb. 1876) habe ich nun endlich meinen lang geplanten Ausflug in's Hochland unserer Provinz ausgeführt. Es war eine sehr lohnende und genussreiche, und dabei nach hiesigen Begriffen — mit sehr wenig Beschwerden und Entbehrungen verbundene Reise; ein Europaeer würde freilich nicht gerne wochenlang Haus, Stuhl, Tisch, Bett u. s. entbehren mögen. Die Flora im Westen der Serra, im Quellgebiet des Uruguay war mir eine ganz neue, wunderlich gemischt aus brasilianischen Formen, aus anderen, die oft aufs Täuschendste Arten der alten Heimat (Deutschland) glichen (so eine dem *Geum urbanum* überaus ähnliche Art) und aus der nördlichen Halbkugel eingewandert scheinen, und wieder anderen, die von Süden hergekommen sein dürften, z. B. eine sehr häufige *Drimys*, ein schönblühender Strauch mit sehr aromatischer Rinde. Die bezeichnendsten und auffallendsten Pflanzen jenes Gebietes sind die *Araucaria brasiliensis*, verschiedene riesige *Bambusaceen*, die in den meisten *Araucarien* und Laubwäldern zum Theil fast undurchdringliche Dickichte bilden, und eine überaus häufige Baumform Xaxim (Schaching) genannt (*Dicksonia Sellowiana*), dessen Stamm mit einem überaus dicken braunen Luftwurzelfilz umpolstert ist; z. B. bei einem Stamme von 0,45 M. Durchmesser kam nur 0,09 M. auf den eigentlichen Stamm, der Rest auf den Wurzelfilz. Bisweilen benutzt man diese Farn zu Zäunen; man pflanzt sie dicht nebeneinander, bei weiterem Wachsthum verschmilzt dann dies Filzpolster der benachbarten Stämme miteinander und der ganze Zaun bildet eine einzige zusammenhängende Mauer.

Zu den an Deutschland erinnernden Blumen gehören auch mehrere Veilchenarten, von denen eine, weissblühend, durch ihre cleistogamischen Blüthen merkwürdig ist, einmal, weil diese Blüthen sich unter der Erde entwickeln, und zweitens, weil hier die sonstige Regel nicht zu gelten scheint, dass offene und cleistogamische Blüthen gewissermassen einander vertreten; oder richtiger, dass letztere die mangelnde Fruchtbarkeit der ersteren ersetzen. Auf der Höhe der Serra fand ich die weissen Veilchen in voller Blüthe, die offen gewesenen Blüthen hatten reichlich Früchte angesetzt und gleichzeitig waren in grosser Anzahl unterirdische Blüthen und Früchte vorhanden. Einige Stunden weiter am Fusse der Serra in der Nähe des Rio Tayó waren die Veilchen bereits fast ganz verblüht (ich sah sie hier auf der Hinreise blühen); ich konnte nicht eine einzige Frucht über der Erde und nur äusserst wenig unter der Erde finden.

In meiner Nachbarschaft (Blumenau) kann ich mich nicht einer Pflanze mit hygroskopischen in die Erde sich einbohrenden Samen entsinnen, höchst überrascht war ich daher, auf den Campos jenseits der Serra eine ganze Menge anzutreffen. Ausser einem kleinen Storchschnabel (Erodium?) über ein Dutzend Gräser, *Stipaceen*, *Avenaceen*, *Andropogoneen* u. s. w., und jedenfalls giebt es deren dort noch weit mehr, da ja mein Besuch in den Anfang des Sommers fiel, am 20. November hatten wir noch starken Reif. Unter diesen Grassamen waren manche recht eigenthümlich und abweichend von den Formen, die Francis Darwin beschrieben hat. Vor allen interessant war mir eine *Aristida*, bei der die 3 Aeste der Grannen bis fast 0,2 M. Länge erreichten. Trocknend breiten sich diese Aeste in einer auf der Achse des Samens senkrechten Ebene aus, und der Samen wird durch diese so langen Aeste in fast senkrechter Stellung gehalten. Um die Aristidapflanzen herum pflegten sich noch immer zahlreiche Samen zu finden, die sich schon mehr oder weniger vollständig in den recht harten, trockenen Boden eingebohrt hatten. — Ausser diesen fand ich noch drei andere Arten von *Aristida*.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 16. Regensburg, 1. Juni 1877.

Inhalt. E. Pfitzer: Beobachtungen über Bau und Entwicklung epiphytischer Orchideen. — M. Gandoger: Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. (Continuatio.) — Anzeige.
Beilage. Tafel V.

Beobachtungen über Bau und Entwicklung epiphytischer Orchideen.

Von E. Pfitzer.

(Mit Tafel V.)

II. Ueber eigenthümliche Faserzellen im Gewebe von *Aerides*.

Wenn man Blätter oder Luftwurzeln von *Aerides odoratum* Lour. oder *A. quinquevulnerum* Ldl. zerbricht oder zerschneidet, so ragen aus der Wundfläche sehr viele feine, seidenglänzende Fasern hervor, welche man zunächst für Bastzellen oder sonstige lange sklerenchymatische Zellen, etwa analog den bei den *Cinchona*-Rinden oder im Gewebe von *Monstera* vorkommenden zu halten geneigt wäre.

Ein Querschnitt scheint dem nicht zu widersprechen — er lehrt, dass die in Rede stehenden Fasern in längsgerichteten Bündeln von fünf bis gegen dreissig in der ganzen Querschnittsfläche zerstreut zwischen den Zellen des Grundgewebes vorkommen. Die Fasern erscheinen bald dicht gedrängt, bald liegen sie lockerer neben einander. Ihr Querschnitt ist länglich rechteckig oder schwach trapezoidal, seltener dreieckig — im zweiten Falle sind die parallelen Seiten die kürzeren. Der längste Querdurchmesser ist bei *Aerides odoratum* etwa $^1/_{70}$ mm., der kürzere $^1/_{130}$ mm., bei *A. quinquevulnerum* erreicht der erstere $^1/_{60}$ mm., also etwa die Dicke mittlerer Bastzellen. Die Richtung des längeren Durchmessers in Bezug auf den Mittelpunkt des Bündels ist nicht constant, jedoch bei den äusersten Fasern meist radial.

Im Längsschnitt des Pflanzentheils überzeugt man sich von der bedeutenden Länge der Fasern, die durch das Messer massenhaft herausgerissen und über das Präparat zerstreut werden. Ihre Länge beträgt $^1/_3$ bis zu 6 mm., sie zeigen parallele gerade oder wellig gebogene Begrenzung und zum Theil eine oder zwei starke Krümmungen, wobei die zurückgekrümmten Enden einander zugekehrt und unter einander, wie dem geraden Mittelstück annähernd parallel sind, falls nicht beim Schneiden die Biegungen etwas gezerrt wurden, wobei sie sich weiter öffnen. (Fig. 2, 3.) Die Enden sind stets in feine Spitzen verjüngt. Bisweilen trifft man auch gabelig verzweigte Fasern. Gelegentlich gelingt es auch ein ganzes Faserbündel zu isoliren; die Umkrümmungsstellen aller Fasern eines Bündels liegen dann an den Enden desselben zusammen, die parallelen Stücke verlaufen bei allen in nahezu derselben Richtung.

Die Fasern sind durchaus solid, ohne Lumen; Chlorzinkjod färbt sie zunächst braungelb, nach mehrtägiger Einwirkung violett. Die gleichzeitig stattfindende Quellung lässt zahlreiche den Rändern parallel gerichtete Schichten erkennen, die auch bei Behandlung mit verdünntem Kali sichtbar werden. Sehr auffallend sind noch feine dunkle Querlinien, welche in kurzen, ungleichen Abständen die Fasern durchschneiden. Mit sehr starken Systemen bemerkt man auf der Oberfläche an diesen Stellen einen sehr schmalen und niedrigen erhabenen Ring. Doch erklärt dies die Erscheinung nicht allein — bei Einstellung auf die Mittelebene sieht man ausserdem eine scharfe dunkle Linie die Faser durchziehen. In Chlorzinkjod werden diese Stellen besonders intensiv gefärbt, so dass sie als breite schwarzviolette Striche erscheinen. Es sind hier somit wohl Querlamellen chemisch differenter Substanz eingeschaltet.

So ähnlich die ganzen Bildungen, abgesehen von den Krümmungen Faserzellen sehen, welche sich bis zum Verschwinden des Lumens verdickt haben, so haben wir es doch in Wirklichkeit nur mit überaus kräftigen, sich nach erreichter Ausbildung von der Membran loslösenden Verdickungsleisten zu thun, die dem grössten Durchmesser der Zelle annähernd parallel gehen, kurz mit Längsfaserzellen.

Es lässt sich zunächst durch Maceration des Blattgewebes in verdünnter kochender Kalilauge leicht nachweisen, dass jedes Faserbündel von einer besonderen Zellmembran umschlossen ist. Die auf diese Weise isolirten Längsfaserzellen (Fig. 1) haben eine Länge von $^1/_3$ bis 3 mm., eine Breite von $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ mm. und sind ziemlich cylindrisch mit abgerundeten Enden. Die oben erwähnten plötzlichen Umkrümmungen der Fasern entsprechen den letzteren. Im Zusammenhange mit der Membran erscheinen die Fasern grösstentheils nicht mehr, sie liegen sogar oft sehr wirr durch einander, im Allgemeinen etwas schräg gegen die Längsaxe der Zelle verlaufend. Stellt man das Mikroskop auf die Medianebene der letzteren ein, so zeigt sich auch diese von den Fasern erfüllt, ein freies Lumen ist nur selten und in geringer Ausdehnung zu beobachten. Die wellige Begrenzung der Zellen entspricht den benachbarten Parenchymzellen, welche ihre Wände convex gegen die langen Zellen wölben. Demgemäss sind dann auch die Fasern wellig begrenzt.

Chlorzinkjod färbt die Zellmembran zunächst braungelb, nach längerer Einwirkung violett. Wo die Membran frei liegt, sieht man jetzt deutlich auf derselben feine, etwa um den kürzeren Durchmesser der Fasern von einander entfernte Längslinien, die vor Anwendung des Reagens ebenfalls, aber schwieriger, nachweisbar sind. Von den oben erwähnten Querstreifen der Fasern zeigt die Zellmembran nichts.

An feinen Querschnitten kann man ferner bei einigem Suchen Zellen finden, bei welchen, wie in der untersten und mittleren der Figur 4, die Längsfasern noch in ursprünglicher Lage der Wand anliegen. Die Schichtung verläuft dann der letzteren parallel, die Faser scheint mit ihrer ganzen einen Fläche an der Wand befestigt.

Die Natur der Fasern als Verdickungsleisten ist damit wohl sicher erwiesen. Abgesehen aber davon, dass Längsfaserzellen an und für sich und namentlich solche mit Verdickungsleisten von so bedeutender Stärke gewiss wenig verbreitet sind, bleiben wesentlich noch zu erörtern die eigenthümlichen Querringe, ferner die leichte Ablösbarkeit und drittens der Umstand, dass oft im Querschnitt mehr Fasern innerhalb einer Zelle vorhanden sind, als an deren Wand Platz finden können.

In ersterer Hinsicht wäre zu erwähnen, dass bereits Meyen[1]) in den Blättern von *Oncidium maximum* bei spiralförmigen Verdickungsleisten Aehnliches beobachtet hat.

Was die leichte Ablösbarkeit der Fasern betrifft, so wird dieselbe verständlich, wenn man einen feinen Querschnitt mit verdünntem Kali behandelt. Die Umgrenzungen der freiliegenden, wie der an der Wand noch festsitzenden Fasern wird dann fünfeckig und zwar so, dass bei den letzteren eine Ecke des Fünfecks der Membran zugewandt ist. Es entstehen so schmale dreieckige Zwischenräume zwischen der Wand und je zwei benachbarten Faserquerschnitten. (Fig. 5.) — Die letzteren sind nur an einem Punkt mit der Wand im Zusammenhang. Kurze Stücke der Fasern, wie sie an dickeren Stellen des Schnittes frei umherliegen, lassen dem entsprechend einen schmalen längsverlaufenden Grat erkennen, mit welchem sie an der Wand befestigt waren. (Fig. 6.) Auch zeigen jüngere Zustände, bei welchen die Faser im Querschnitt kreisförmig erscheint, dieselbe nur mit einem schmalen Streifen ihrer Peripherie der Wand ansitzend. (Fig. 7. 8.)

Unter solchen Verhältnissen ist das leichte Abreissen eher begreiflich — direkt wird es wohl durch Spannungen zwischen Faser und Membran verursacht. Aber auch die oben hervorgehobene Längsstreifung der Membran ist damit erklärt — sie entspricht den Ansatzlinien der Fasern. Man sieht diese Linien auf dem Querschnitt als schwache Erhöhungen nach innen vorspringen (Fig. 5. 8.) — an Schnitten (Fig. 7. 8), denen noch ein Stückchen Membran anhängt, ist die Identität dieser Erhabenheiten und der Streifen sehr deutlich. Auffallender Weise löst sich die gestreifte Lamelle leicht von der übrigen Zellwand los. (Fig. 8.)

Es bleibt ferner noch zu entscheiden, ob alle in einem Querschnitt der Zelle erscheinenden Fasern an der Membran dieses Querschnitts befestigt waren. Die Zahl der Fasern ist oft entschieden für diese Annahme zu gross — bisweilen ist fast die ganze Wand noch von den Verdickungsleisten bedeckt und doch erscheinen noch viele im Lumen. Ich glaube dies nicht anders deuten zu können, als durch ein selbstständiges Längenwachsthum der Fasern, und würde diese Annahme auch die Spannungen erklären, in Folge deren die Loslösung der Fasern von der Membran erfolgt. Wir können uns ja leicht vorstellen, dass nachdem die Zelle ausgewachsen ist, die Fasern sich noch verlängern; sie würden sich dann, falls es sich nicht um reines Spitzenwachsthum handelt, ablösen müssen und könnten nun wachsend ihre Enden weiter ins Zelllumen erstrecken.

---

[1]) Pflanzenphysiologie I. S. 61 Taf. IV. fig. 8.

Hinsichtlich der Function dieser Zellen dürfte es schwer sein, eine bestimmte Annahme zu machen. Vielleicht sind sie mechanische Elemente im Sinne Schwendener's; eine Resorption des in ihnen massenhaft angehäuften Zellstoffs habe ich nicht beobachtet.

Von anderen verwandten Formen, welche ich untersuchte, zeigte nur *Saccolabium rubrum* Ldl. einigermassen Aehnliches (Fig. 9. 10.), nämlich auch Längsfaserzellen, jedoch mit breitflächig ansitzenden, sich nicht ablösenden Verdickungsleisten. *Vanda gigantea* Ldl., *densiflora* Ldl. besitzen ähnliche Bildungen nicht.

III. Ueber das Vorkommen von Kieselscheiben bei den Orchideen.

In der botanischen Zeitung veröffentlichte Link [1]) 1849 einige Beobachtungen zur Anatomie der Orchideen und beschreibt dabei „warzige Röhren", die in den Gefässbündeln dieser Pflanzen vorkommen. Er sagt [1]): „Jene Röhren sind verhältnissmässig ziemlich weit, ohne Querwände, so viel ich untersucht habe, und in regelmässigen Zwischenräumen stehen elliptische Warzen mit einem Hofe von gleicher Form umgeben. - Beim ersten Blick scheinen sie die gewöhnlichen sogenannten Poren oder hellen Stellen, aber sie stehen deutlich vor der Röhre hervor und sind mit einer dunklen körnigen Masse angefüllt, mehr oder weniger, zuweilen gar nicht. Sie stehen auf allen Seiten der Röhre, sowohl nach der Axe, als nach der Peripherie des Gliedes. Ich habe sie an allen Orchideen gefunden, die ich untersucht habe, niemals aber in den nicht verdickten Stämmen der Orchideen, auch nicht in den Blättern". Link giebt auch eine Abbildung hierüber aus den Knollen von *Lycaste aromatica* Ldl.

Die hier unvollständig beschriebenen Gebilde kommen in der That bei den epiphytischen Orchideen sehr verbreitet vor, namentlich in den Knollen, doch habe ich sie, im Gegensatz zu

---

[1]) Bemerkungen über den Bau der Orchideen, besonders der Vandeen, Botan. Zeit. 1849. S. 745.

[1]) a. a. O. S. 750.

Links Bemerkungen, auch in den Blättern von *Thunia alba* Rchbch., *Stanhopea oculata* Ldl., *Trichopilia tortilis* Ldl., *Oncidium leucochilum* Batem., u. A. gefunden.

Sie erscheinen auf der Aussenfläche der Gefässbündel und erinnern in der That zunächst an behöfte Poren, entfernter an manche Gitterzellen. Isolirt man ein Gefässbündel, wozu bei manchen der oben genannten Blätter einfaches Zerreissen genügt, so sieht man die ganze Oberfläche des Bündels dicht bedeckt mit runden, dunkleren Stellen, die nach aussen vorspringen und mit dunkleren Punkten bedeckt sind. Wo diese „Warzen" besonders deutlich sind, wie an durch Maceration frei gelegten Bündeln aus der Knolle von *Oncidium leucochilum* erkennt man ausserdem dunkle, etwas unregelmässige Querstriche, die einzeln oder paarweise zwischen den „Warzen" verlaufen, schwieriger auch feine Längslinien zwischen den nicht ganz regelmässigen Reihen, in welche die dunklen, runden Stellen angeordnet sind. Die letzteren finden sich dabei sowohl über den Grenzen zweier, als über der Aussenwand einer der Zellen, welche die äusserste Begrenzung des Bündels bilden, und ihrer Form nach als lange Sklerenchymzellen zu bezeichnen sind. (Fig. 11).

Vereinzelt man an macerirtem Material durch leichten Druck eine dieser Zellen und dreht sie so, dass die „Warzen" nach der Seite vorspringen, so erscheint die früher dem Bündel zugekehrte Wand der sklerenchymatischen Zelle ziemlich eben, die nach aussen gewandte aber stark wellig gebogen. (Fig. 12.) Jedem Wellenthal ist eine von zwei gegen einander convexen Bogen begrenzte Masse eingebettet, welche in ihrem Inneren den früher von der Fläche gesehenen dunkleren Körper nun vom Rande her zeigt. Man erkennt dabei, dass jede solche dunklere Scheibe nach dem Mittelpunkt des Gefässbündels, beziehungsweise nach der Sklerenchymzelle hin, minder convex begrenzt ist, als nach aussen. Ein entsprechendes Bild giebt auch der Querschnitt durch ein Gefässbündel von *O. leucochilum.* (Fig. 16.)

Durch Drücken auf das Deckglas gelingt es auch, die linsenförmigen Massen, welche die dunklern Theile umschliessen, von der Sklerenchymzelle zu lösen. (Fig. 13.) Die nun frei liegenden kleinen Massen erscheinen jetzt von der Fläche gesehen (Fig. 14.) rundlich oder vieleckig begrenzt: jede umschliesst eine in der Mitte dunkle, punktirte Scheibe.

Zur Bestimmung der morphologischen Natur dieser ganzen Gebilde musste nun deren Substanz zunächst untersucht werden.

Die weiche umhüllende Masse erwies sich bei Behandlung mit Chlorzinkjod als Zellstoff; doch lief oft eine sehr dünne cuticularisirte Lamelle über die freien Aussenflächen dieser Massen sowie über die dazwischen gelegenen kleinen freien Theile der Sklerenchymzellen continuirlich fort. Die dunklen Theile wurden weder durch Chlorzinkjod, noch durch concentrirte Schwefelsäure verändert — da sie beim Glühen ebenfalls nicht zerstört wurden, auch Maceration in kochender Salpetersäure mit chlorsaurem Kali sie nicht angriff, so kann ich sie nur für Kieselscheiben halten.

Es erwies sich dabei als durchaus zutreffend die von **Mohl**[1]) gegebene Bemerkung, dass vorherige Maceration in dem letztgenannten Gemisch die Bildung einer rein weissen Asche mit ganz unversehrten Kieselskeletten wesentlich befördert. So erhaltene Scheibchen sind in Fig. 15 dargestellt, ihre Hütchenform ist nun besonders deutlich.

Es erübrigt noch, die Beziehungen dieser Gebilde zu den Sklerenchymzellen zu erörtern. Nach allem Mitgetheilten dürften die linsenförmigen Massen kleine Zellen sein, deren Inneres von einer Kieselscheibe ausgefüllt ist; wenigstens nehmen wir doch im Allgemeinen an, dass die Macerationsflüssigkeit eben die einzelnen Zellen von einander trennt. Es hätten dann diese Gebilde eine grosse Analogie mit den kleinen, einen Krystall von Kalkoxalat umschliessenden Zellen, wie sie an der Aussenfläche der Gefässbündel so vieler Pflanzen vorkommen [2]). Wie wir dort versucht sind anzunehmen, dass das Salz ursprünglich in dem durch das Bündel bewegten Saft gelöst war und dann auf dessen Aussenfläche secernirt wurde, so könnte man hier Aehnliches von der Kieselverbindung vermuthen. Für die Zellennatur der linsenförmigen Körper entscheidend ist, dass dieselben bei ganz jungen Blättern von *Trichopilia tortilis* nach der Maceration ausser dem schon angelegten, aber noch kleinen Kieselkörperchen einige Inhaltsreste erkennen liessen.

Aehnliche flache Zellen mit Kieselkernen sind sonst, so weit mir bekannt geworden ist, in der Nähe der Gefässbündel nur

---

1) Ueber das Kieselskelett lebender Pflanzenzellen. Botan. Zeit. 1861. S. 213.

2) Vgl. hierüber die Beobachtungen des Verf. in Flora 1872. S.

gefunden worden bei einigen *Chrysobalanaceen* [1]) und der zu den *Dilleniaceen* gehörigen Gattung *Davilla* [2]). In der Abbildung, welche H. Crüger davon aus dem Blatt einer *Moquilea* giebt (a. a. O. Fig. 53—54) ist ausser den Kieselkernen ebenfalls der plasmatische Zellinhalt dargestellt.

Rosae novae
Galliam austro-orientalem colentes

auctore Michaele Gandoger.

(Continuatio.)

17. *Rosa marcescens* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 113. — Aculeis inclinatis ad ramos floriferos condensatos sat raris; foliolis fere marcescentibus, oblongis, utrinque breviter attenuatis, subglaucis, glaberrimis ad costam subtus eglandulosis, inaeque subbiserratis; petiolis inermibus, eglandulosis, hinc inde filis raris adspersis; stip. sat parvis, auriculis subdivergentibus; pedunculis 1—5, glandulosis, 12—20 m. longis; tubo calycis oblongo, omnino hispidulo; sepalis dorso glandulosis, deciduis, anguste pinnatis; stylis glabris, disco subplano; petalis magnis, amoene roseis, haud ciliatis; fructu oblongo, apice attenuato, nitide sanguineo.

Hab. in collibus apricis paulo montosis ad Montmelas, Rhône, 1000′—1200′.

18. *Rosa cladocampta* Gdg. mss. — Gdgr. herb. ros. eur. exsicc. Nr. 307! — Frutex 12—15 pedalis, ramis copiosissimis, elongato-arcuatis; aculeis dilatatis aduncis, sat numerosis; foliolis ovato-ellipticis, parvis, acutis, basi subrotundatis, ad costam parce glandulosis, glaberrimis; serraturis subsimplicibus, convergentibus; petiolis aculeatis, hinc inde pilis cum glandul. parce obsitis; stipulis brevibus, dilatatis, auriculis erectis; pedunculis brevibus, hispidis; calycis tubo ovoideo, plus minus omnino glanduloso; sepalis mox deciduis, dorso glandulosis, breviter et sat anguste pinnatis; stylis glabris, disco conico; petalis magnis, ciliatis, pallide roseis vel subalbis; fructu ovoideo.

---

[1]) Vgl. H. Crüger, Westindische Fragmente IX. El cauto. Botan. Zeit. 1857. S. 281. Taf. VI. VII. und Mohl a. a. O. S. 230.

[2]) Mohl a. a. O. S. 230.

Hab. in rupibus montis Buisante inter Villefranche et Pommiers, Rhône, 1200', necnon in Jurasso (Gdgr. in Soillot Fl. Sequaniae exsicc!).

Huc quoque pertinet *R. clypeolaria* Gdgr. Fl. Lyonn. p. 84 (et herb. ros. europ. exsicc. Nr. 227!) foliolis parvis elliptico-acutis, creberrime subbiserratis, fructu parvo, ovato, petalis minutis, subalbis praedita.

19. *Rosa diachylon* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 189! — Frutex condensatus, ramosissimus, maleolens, ramis gracilibus, sarmentaceis, junioribus purpureis; aculeis elongatis, subrectis, dilatato-rotundatis, copiosis; foliolis oblongo-acutis lanceolatisoe, basi sensim attenuatis, parvis, ad costam glandulosis, glaberrimis, (costa folioli super. saepe 1—3 aculeis praedita), argute biserratis; petiolis glanduloso-aculeatis, unifariam subhirtellis; stipulis brevibus, dorso glandulosis, auriculis divaricatis; pedunculis corymbosis, hispidis, 12—21 m. longis; tubo calycis oblongo, glabro; sepalis deciduis, glandulosis, sat angustatis; stylis paucissimis villis adspersis, disco subplano; petalis roseis, haud ciliatis, basi lutescentibus; fructu anguste oblongo, utrinque attenuato. — Floritio serotina (fine Junii); stamina ad finem Septembris caduca.

Hab. in apricis montosis prope Ville-sur-Jarnioux, Rhône.

Est de grege *R. Donzini* Tratt. mon. ros. II, p. 112, cum sequente.

20. *Rosa xanthoacantha* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 561! — Frutex laxus, maleolens, ramis laxis, divaricatis, valde aculeatis, aculeis dilatatis, flavicantibus, plus minus aduncis; foliolis parvis (8—9 m. latis) ovatis, basi rotundatis nec cordatis, apice breviter attenuatis, glaberrimis, ad costam glandulosis, argute biserratis; petiolis aculeatis, glandulosis, vix hirtellis; stipulis bracteisque intense purpureis; pedunculis 1—3, hispidis, 9—11 millim. longis; tubo calycis laevi, oblongo; sepalis glandulosis, deciduis, anguste pinnatis; stylis parcissime pilis adspersis, disco subplano; petalis roseis; fructu oblongo, 11½—13 m. diam. lato, utrinque sed praesertim, apice attenuato; staminibus medio mensis Augusti caducis.

Hab. vulgo cum praecedente in apricis calidis montium.

21. *Rosa cosmophylla* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 300! — Aculeis rarissimis minutis, dilatatis, ad ramos graciles, flexuosos nullis; foliolis amplissime oblongo-lanceolatis, basi valde attenuatis, supra nitide atrovirentibus, praeter costam subtus parcissime

glanduloso-pilosulam, utrinque glaberrimis; serraturis duplicatis, laciniatis, magnis; petiolis aculeatis, glandulis pilisque adspersis; stipulis latis, auriculis divergentibus; pedunculis 3—6, laevibus, elongatis; calycis tubo anguste oblongo; sepalis deciduis, eglandulosis, angustis; stylis parce villosis, disco valde conico; petalis pallide roseis; fructu oblongo, utrinque attenuato, obscure sanguineo.

Hab. in sepibus pratorum ad Arnas, Rhône.

Species subinermis foliolis fere nigricantibus laciniato-serratis totoque habitu curiosissima: affinis *R. Gennarii* Huet. du Sar. in Genn. plant. ligust. Cent. III, (1875) Nr. 50, de sect. *Crepinia* Gdgr. subsect. *Trichophylleae*, trib. *Decalvatae* Gdgr.

22. *Rosa Cozza* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 183! — Frutex 3—4-pedalis, ramosissimus; aculeis aduncis, dilatatis, parvis, ad ramos floriferos copiosis; foliolis sat anguste oblongo-acutis, basi attenuatis, supra glabris, subtus ad nervos inaeque villosis; serraturis simplicibus, rectis, lanceolatis; petiolis pubescentibus, eglandulosis, superioribus solis, aculeatis; pedunculis 1—3, glabris, 10—19 m. longis; calycis tubo obovato-oblongo, glabro; sepalis deciduis, glabris, margine 2—4-dentato-glandulosis, pinnula terminali dilatata; stylis parce villosis, disco purpureo, plano; petalis amaene roseis, haud ciliatis; fructu sat parvo, suboblongo, utrinque attenuato.

Pertinet ad sect. *Crepina* (*Canineae* Auct.) subsect. *Trichophylleae*, trib. *Silosiusculae* Gdgr., cum specie sequente, et inter *R. ramealis* Suget. et *R. platyphylloides* Déségl. et Rip. collocanda est.

23. *Rosa acrocomata* Gdgr. mss.—Gdgr. loc. cit. Nr. 226!— Ramis elongatis, flexuosis parce aculeatis; aculeis dilatatocompressis, recurvatis, ad ramos floriferos interdum nullis; foliolis amoene viridibus, ovato-ellipticis, basi cordatis, apice subrotundatis, serraturis simplicibus, subconvergentibus, supra glabris, subtus eglandulosis, ad nervos inaeque villosis; petiolis pubescentibus, eglandulosis (praeter extra-superiores) omnino inermibus; stipulis latis, purpureis; pedunculis 1—3, glabris, 7—10 millim. longis; tubo calycis subobovato, glabro; sepalis deciduis, eglandulosis, pinnulis copiosis, dilatatis, subintegris, terminali subfoliacea; stylis villoso-hirsutis, disco sat conico; petalis roseis, ad unguem nunquam ciliatis; fructu subovato, sanguineo.

Hab. ad sepes secus vias passim prope Arnas (Rhône).

24. *Rosa clavoides* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 76! — Ramis inermibus, elongatis; aculeis parvis, aduncis dilatatis; foliolis oblongis, utrinque attenuatis, eglandulosis, supra glabris, subtus praeter nervos villosos, hinc inde pilosulis; serraturis simplicibus, patulis; pet. eglandulosis, villosis, parce aculeatis; pedunculis 1—4, glabris, 12—20 mm. longis; tubo calycis oblongo; sepalis eglandulosis, pinnatis, deciduis; stylis subglabris, disco conico; petalis pallide roseis, haud ciliatis; fructu clavato, magno crasso, oblongo (16—18 mm. diam. lato) superne inflato, basi longissime attenuato.

Hab. ad oras camporum prope Arnas (Rhône).

Var. *β stenocarpa* Gdgr. in litt. — A typo recedit serraturis convergentibus, petiolis parcissime glandulosis, foliolis angustioribus et longioribus, fructuque angustiore, 10—11 mill. diam. lato. Mixta cum typo et vulgatior.

Cum 2 sequentibus ad gregem *R. urbicae* Lem. pertinent, sed notis hue expositis omnes abunde diversae.

25. *Rosa Collieri* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 346! — Ramis arcuatis, elongatis, aculeatis, aculeis parvis inclinatis, basi compresso-dilatatis, foliolis obovato-oblongis, utrinque sensim attenuatis, supra glabris subtus praeter nervos villosos hinc inde pilis paucis adspersis; serraturis brevibus, apertis, simplicibus; petiolis villosis, aculeatis, eglandulosis; stipularum sat dilatatarum auriculis rectis; pedunculis saepe 2—3, glabris, 6—9 mm. long.; tubo calycis coeruleo, ovato; sepalis deciduis, apice elongatis, pinnulis dentatis, vix margine glandulosis; stylis capitato-villosis, disco subplano; petalis roseis; fructu sat parvo, subrotundato.

Hab. in dumetis prope Arnas (Rhône).

26. *Rosa stenopetala* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 343! — Ramis elongatis, gracilibus, flexuosis, inermibus, basi denudatis; aculeis raris, parvis, inclinatis, parum dilatatis; foliolis amoene viridibus, obovato-oblongis, acutis, basi breviter attenuatis, supra hinc inde hirtellis, subtus praeter nervos villosos passim pilosulis; serraturis simplicibus, lanceolatis; petiolis villosis, eglandulosis, superioribus subaculeatis; pedunculis 1—3, gracilibus, laevibus, 15—20 mill. longis; tubo calycis glabro, obovato-oblongo; sepalis eglandulosis, deciduis, pinnulis subintegris, sat latis; stylis pubescentibus, disco subplano; petalis pallide roseis, stellatis, planis, haud contiguis, ad unguem angustum nunquam ciliatis; fructu parvo, obovato-oblongo, basi depresso, apice valde contracto.

Hab. in umbrosis ad Arnas (Rhône).

R. brachyacantha Gdgr. in Bull. soc. dauph. (1874) p. 15, et plant. exsicc. Nr. 111 (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 252!) valde affinis est *R. stenopetalae* a qua attamen differt foliolis basi subrotundatis, petiolis magis inermibus, petalis contiguis, concavis et minoribus, fructu apice minus attenuato, etc.

27. *Rosa andropogon* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 14! — Ramis gracilibus, subarcuatis; aculeis dilatatis, aduncis, ad ramos floriferos nullis vel 1—2; foliolis oblongo-acutis, basi attenuatis, supra hinc inde pilosulis dein glabris, subtus omnino villosis, simpliciter serratis; petiolis villosis, inermibus, eglandulosis; pedunculis 1—3, aliis glabris, aliis minute pubescentibus, 17—18 m. longis; calycis tubo oblongo; sepalis deciduis, eglandulosis, villosulis, pinnulis integris, parum dilatatis; stylis subglabris, disco valde conico; petalis subalbis, haud ciliatis, sensim basi acutis; fructu oblongo, subclavato, basi longe superne vero breviter attenuato.

Hab. ad margines silvae Talenceanae prope Arnas (Rhône).

Species, cum tribus sequentibus, pertinet ad gregem *R. platyphyllae* Rau enum. p. 82, sed, notis indicatis, omnes conspicue discedentes.

28. *Rosa hypochionoea* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 275! — Ramis inermibus, flexuoso-gracilibus; aculeis breviter aduncis, dilatato-decurrentibus; foliolis oblongo-acutis, basi attenuatis, supra subhirtellis, subtus omnino villosis, eglandulosis, simpliciter serratis; petiolis eglandulosis, villosis, inermibus; pedunculis 1—2, villosis, 7—10 m. longis; tubo calycis elongato; sepalis eglandulosis, deciduis, pinnulis dilatatis, integris, villosis; stylis subhirsutis, disco conico; petalis subalbis, haud ciliatis, basi sensim rotundatis; fructu magno, oblongo, utrinque attenuato, nitide purpureo.

Hab. in montosis umbrosis supra Ville-sur-Jarnioux, (Rhône), 1400′.

29. *Rosa persimilis* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 287! — Frutex elongatus, ramis farinaceo-glaucescentibus, copiose aculeis duris, robustis, falcato-dilatatis, armatis; foliolis saturate coeruleo-viridibus, oblongo-acutis, supra mox glabris, subtus omnino villosis, ad costam mediam crassiusculam parce glandulosis, simpliciter serratis; petiolis villosis, eglandulosis, subinermibus; stipulis dilatatis, auriculis erectis; pedunculis 2—4, villosis, interdum parcissime glandulosis; calycis tubo oblongo, glabro; sepalis

eglandulosis, deciduis, latiuscule pinnatipartitis; stylis pilosulis, disco subconico; petalis pallide roseis, haud ciliatis; fructu magno, breviter oblongo, apice constricto, sanguineo.

Hab. in collibus apricis ad Montmelas (Rhône), 1200'.

30. *Rosa Vapillonii* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 70! — Ramis elongatis, subglaucis, aculeatis, aculeis dilatatis, aduncis; foliolis elliptico-oblongis, acutis, nervoso-rigidiusculis, supra glabrescentibus, obscure viridibus, subtus omnino villosis, ad costam parcissime glandulosis, simpliciter serratis; petiolis villosis, eglandulosis, inermibus; stipularum auriculis rectis; pedunculis 1—3, brevibus, pilosis; calycis tubo ovoideo glabro; sepalis pinnatipartitis, deciduis, sat brevibus, eglandulosis; stylis subhirsutis, disco plano; petalis pallide roseis, haud ciliatis; fructu parvo, ovoideo, glaucescenti, sanguineo.

Hab. ad margines camporum haud infrequens prope Arnas (Rhône).

31. *Rosa gnaphalodes* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 89! — Ramis validis, arcuatis; aculeis aduncis, compresso-dilatatis, ad ramos floriferos geminatis stipularibusque; foliolis obovatis, basi rotundatis, apice acutis, utrinque molliter cano-subtomentosis, eglandulosis, simpliciter serratis; petiolis tomentosis, eglandulosis, inermibus; pedunculis 1—5, glabris, 12—14 m. longis; tubo calycis ovoideo, glabro; sepalis eglandulosis, incrassatis, serius deciduis, late partitis; stylis subglaberrimis, disco fere plano; petalis pallide roseis, moschatis, haud ciliatis; fructu magno, ovoideo, utrinque depresso, purpureo.

Hab. in campis et maceriis ad Arnas (Rhône).

Haec species, sicut et 2 sequentes, affinis *R. dumetorum* Thuill. Flor. Paris. ed 2, p. 250 ex parte.

32. *Rosa theratophila* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 198! — Frutex validus, condensatus, ramis arcuatis, purpureis, aculeatis; aculeis a basi compressa ac dilatata falcatis; foliolis ellipticis, basi cordatis, apice breviter acutis, saturate viridibus, utrinque molliter villosis, eglandulosis, simpliciter serratis; petiolis eglandulosis, inermibus, tomentosis; stipularum auriculis divaricatis; pedunculis 2—4, glabris; tubo calycis obovato; sepalis deciduis, reflexis, eglandulosis, pinnulis dilatatis, elongatis; stylis hirsutis, disco subplano; petalis pallide roseis, moschatis (sicut in omnibus speciebus gregis *R. coriifoliae, dumetorum* et affin.!); fructu ovoideo, apice attenuato, basi depresso.

Hab. secus vias passim prope Arnas (Rhône).

33. *Rosa phyllochlora* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 372! — Ramorum validorum aculeis aduncis, dilatatis; foliolis ovato-ellipticis, acutis, basi cordatis, rigidis, nervosis, utrinque molliter flavescenti-subtomentosis, simpliciter serratis, eglandulosis; petiolis tomentosis, eglandulosis, inermibus; stipulis dilatatis, auriculis brevibus; pedunculis 1—3, brevissimis, parcissime pilosis; tubo ovoideo, glabro; sepalis villosis, eglandulosis, late partitis; stylis brevibus, subglabris, disco subplano; petalis subalbis; fructu ovato vel ovato-rotundato, obscure sanguineo.

Hab. in declivibus umbrosis prope Arnas (Rhône).

34. *Rosa leucographa* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 145! — Frutex humilis, ramosissimus, ramis floriferis arcuatis plus minus aculeatis; aculeis aduncis, dilatatis; foliolis obovatis, basi subrotundatis, apice breviter attenuatis, utrinque molliter hirsutis, serraturis simplicibus, subconvergentibus; petiolis inermibus, eglandulosis, superiore excepto, inermibus; stipularum auriculis divaricatis; pedunculis 2—3, aliis glabris, aliis parce glandulosis, 11—13 m. longis; calycis tubo ovato, glabro; sepalis hirtellis dorso fere omnes eglandulosis, pinnulis integris, sat angustatis, villosis; stylis subglabris, disco subplano; petalis pallide roseis, haud ciliatis; fructu magno ovato-rotundato vel subgloboso, intense rubro.

Hab. in rupibus collium prope Montmelas (Rhône), 1100′.

Species cum sequente intermedium praebent *R. dumetorum* et *R. colinae* Jacq. ex parte, sed primae magis affines.

35. *Rosa barba-jovis* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 34! et 517 var! — Ramorum floriferorum aculeis copiosis, falcato-dilatatis; foliolis intense viridibus, obovato-oblongis, acutis, basi sensim attenuatis, simpliciter aperteque serratis, eglandulosis, utrinque molliter subtomentosis; petiolis eglandulosis, tomentosis, omnibus sat aculeatis; stipularum auriculis divaricatis; pedunculis 2—3, fere omnibus laevibus, 9—14 m. longis; calycis tubo ovoideo, glabro; sepalis saepe omnibus dorso glandulosis, pinnulis pilosis, angustis; stylis villosis, disco subplano; petalis subalbis, haud ciliatis; fructu sat crasso, breviter ovoideo, utrinque depresso.

Hab. in collibus saxosis prope Montmelas (Rhône), 1200′.

36. *Rosa Gouttardi* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 391! — Frutex humilis. Ramis subinermibus; aculeis conformibus, aliis falcato-dilatatis, aliis rectiusculis; foliolis ample obovatis, obscure viridibus, supra glabris, subtus praeter nervos villosos utrinque

glandulosis, argute glanduloso-biserratis; petiolis pubescentibus, aculeatis, glandulosis; stipulis elongatis, subtus rubiginosis, auriculis acutis, divaricatis; pedunculis 1—3, minute hispidis; calycis tubo oblongo, usque ad 4. partem infer. hispido; sepalis dorso hispidis, deciduis, magnis, apice linearibus; stylis hirsutis, disco subconico; petalis amplissime ovatis, eximie roseis; fructu magno, ovoideo, purpureo.

Hab. in fruticetis raro ad Arnas (Rhône).

Species illa accedit ad *R. marginatam* Wallr. ann. bot. p. 66, sed habitu humili magis est affinis *R. flexuosae* Rau Enum. ros. 127.

37. *Rosa quercetorum* Gdgr. mss.— Gdgr. loc. cit. Nr. 217!— Frutex 1—1½ pedalis, gracilis, flexuosus, pauciflorus, radix longissime reptans; ramis tenuibus, lividis, saepe inermibus; aculeis conformibus, subsetaceis, rectis, haud aut vix dilatatis; foliolis amplissime obovato-rhomboidalibus, nitide amoeneque viridibus, subtus ad nervos villosis totoque glandulosis, serraturis latis, purpureis, creberrime 3—4-dentato-glandulosis; petiolis pubescentibus, rubiginosis, aculeatis; stipulis magnis, subtus hirto-rubiginosis; ped. 1—2, hispidis; sepalis dorso muricatis, serius deciduis, late partitis; stylis subhirsutis, disco subplano; petalis amplissimis, eximie purpureis, haud ciliatis; calycis tubo fructuque ovoideo, basi hispido, magno, utrinque attenuato, purpureo.

Hab. vulgatissime in silva quercina Talencé dicta, prope Arnas (Rhône).

Pertinet ad Sect. *Chavinia* Gdgr. *(Glandulosae)* Trib. B. *Glandulosae* Gdgr. Essai p. 35, et prope *R. Pugeti* Bor. collocari debet.

38. *Rosa angustata* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 324!— Ramis erectis, brevibus, copiose aculeatis; aculeis conformibus, rectis, plus minusve dilatatis, interdum subulatis; foliolis obovato-ellipticis, angustatis, viridibus, ad costam villosis, subtus omnino rubiginosis, creberrime 2—3-dentatis, ramorum sterilium anguste oblongo-lanceolatis; petiolis villoso-rubiginosis, aculeatis; stipulis dilatatis, glandulosis, auriculis acutis, divaricatis; pedunculis 2—5, elongatis, hispidis; tubo calycis oblongo, usque ad quartam partem inferiorem hispido; sepalis dorso minute muricatis, deciduis, magnis, apice oblongo-lanceolatis; stylis hirsutis, disco sat conico; petalis magnis, intense roseis; fructu ovoideo, sanguineo.

Hab. in pascuis prope Arnas (Rhône).

Pertinet ad gregem *R. Jundzillianae* Bess. Enum. Podol. p. 46, 61 et 67. — *R. stupens* Gdgr. Dec. plant. nov. fasc. I. (1875) p. 3 alia est species hujus sectionis affinis *R. flexuosae* Rau Enum. ros. p. 127, habitu, pedunculis etc. conspicua.

39. *Rosa acanthothamnos* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 103! — Ramis duris, condensatis, copiose aculeatis, aculeis validis, aduncis, compressis, 2—3-nis; foliolis obovato-lanceolatis, 6½—8 millim. latis, breviter utrinque attenuatis, subtus ad costam villosis, rubiginosis, biserratis; petiolis parce aculeatis, glandulosis, hinc inde pilis adspersis; stipularum auriculis brevibus, divaricatis; pedunculis laevibus, subcorymbosis; calycis tubo laevi, oblongo; sepalis deciduis, glabris, margine tantum dentato-glandulosis, apice subdilatatis; stylis brevibus, glaberrimis, disco subconico; petalis albis, haud ciliatis (sicut et in sequentibus); fructu oblongo, apice attenuato, purpureo.

Hab. in dumetis ad vias prope Arnas (Rhône).

Pertinet ad gregem *R. sepium* Thuill. fl. par. p. 252 sensu latiore et specierum affinium (v. g. *R. inodora* Fr. *agrestis* Savi, *vinodora* Kern., etc.), cum 8 sequentibus.

(Continuatur.)

Anzeige.

Congrès international de Botanique et d'Horticulture à Paris.

La Société Botanique et la Société centrale d'Horticulture de France ont résolu, à l'occasion de l'Exposition internationale de Paris, de tenir un Congrès de Botanique et d'Horticulture, du 16 au 22 août 1878 inclusivement.

Messieurs les savants, qui ont l'intention de prendre part aux travaux du Congrès, voudront bien adresser à M. le Président de la Commission d'organisation, 84, rue de Grenelle-Saint-Germain, à Paris, leur adhésion et les observations auxquelles pourrait donner lieu de leur part le présent avis.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 17. Regensburg, 11. Juni 1877.

Inhalt. Dr. Kraus: Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse. — M. Gandoger: Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. (Conclusio.) — Stephan Schulzer: Mycologisches.

Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Hugo de Vries kommt bei seinen Untersuchungen „über einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile“ [1]) zu dem Schlusse, dass zur Erklärung der Wachsthumsrichtung nicht vertikaler Sprosse der Einfluss von Licht und Schwere nicht ausreiche, sondern dass auch eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite solcher Sprosse anzunehmen sei.

In der That wäre auch diese letztere Annahme a priori ganz gut denkbar, — müssen wir ja doch auch zur Erklärung anderer Wachsthumserscheinungen eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit gewisser Zellpartien annehmen. Allein für den vorliegenden Fall ist doch erst näher zu prüfen, ob die einschlägigen Wachsthumserscheinungen sich nicht auf bereits bekannte oder näherliegende Ursachen zurückführen lassen.

Ich habe die Frage an den Wachsthumsrichtungen einer Reihe heimischer baum- und strauchartiger Gewächse studirt, worunter namentlich solche, welche H. de Vries als hyponastisch oder

---

1) In „Sachs, Arbeiten des botanischen Instit. zu Würzburg,“ Heft II. — Vergl. auch J. Sachs, Lehrb. I. § 27, III. § 22.

epinastisch angiebt, so an *Tilia parvifolia, Pyrus Malus, Philadelphus coronarius, Ulmus effusa* et *campestris, Corylus Avellana, Evonymus europaeus, Syringa vulgaris, Carpinus Betulus* u. s. w. Diese Beobachtungen haben mich zu abweichenden Anschauungen geführt, um so mehr, da sich auch die experimentellen Ergebnisse, welche H. de Vries erhielt, damit völlig übereinstimmend deuten lassen.[1])

Beim Studium geotropischer Krümmungen bin ich zu dem Schlusse gekommen [2]), dass wachsende Organe je nach ihrem Turgor unter den verschiedensten Winkeln zum Horizont geneigt sein können, wobei aber zu bemerken ist, dass die Wachsthumsrichtung nicht der Ausdruck der absoluten Energie des Turgors ist, sondern nur der Ausdruck für dessen Wirkung unter dem Einflusse von Widerständen verschiedener Art, die allerdings der Turgor zum Theil selbst sich schafft.

Diese Energie des Turgors, mit der ein Spross wächst, wird in erster Linie durch die Verhältnisse der gesammten Organisation, des gesammten Wachsthumstypus der betreffenden Pflanze bestimmt. Ein Spross, der im Zusammenhang mit älteren und bewurzelten Theilen eine bestimmte Richtung zum Horizonte angenommen hat, hat diese unter der Wirkung eines von diesen Theilen ausgeübten Druckes, verschieden je nach ihrem Umfang, Struktur u. s. w., erhalten; und zwar war der Einfluss der älteren Theile ein verschiedener je nach der Verzweigungsordnung, welcher der Spross angehört, oder sonstigen, oft ganz lokal wirkenden Ursachen. Die Vertheilung dieser Druckverhältnisse bestimmt insbesonders die Form der Baumkrone und überhaupt den normalen Wuchs.[3])

Jeder aufmerksame Gang durch eine Baumschule lehrt, wie sehr die Wachsthumsverhältnisse durch die Druckverhältnisse be-

---

1) Es werden in Nachfolgendem nur jene Gesichtspunkte hervorgehoben, welche sich speciell auf die Epinastie und Hyponastie von Sprossen beziehen; auch bezüglich der Wachsthumsrichtungen von Blättern lassen sich die Verhältnisse wesentlich anders auffassen, als H. de Vries thut. Da sich hieran manche andere Wachsthumserscheinungen schliessen, wird erst später davon die Rede sein.

2) Flora 1877 Nr. 1 und 2 „über einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen."

3) Wie sehr es auch für den normalen Wuchs krautiger Pflanzen von Wichtigkeit ist, dass die Wurzeln normal wachsen, erkennt man z. B. aus den Abnormitäten, welche eintreten, wenn an Getreidepflanzen aus irgend welchen Gründen die Wurzeln in ihrer Entwicklung geschädigt sind. Ohne Zweifel hängt auch dies mit Druckverhältnissen zusammen, da sich diese Abnormitäten gerade in der Periode des reinen Keimlebens bemerklich machen

stimmt werden und dadurch auch künstlich geändert werden können. Gerade wegen des Einflusses der älteren Theile auf die Ausbildung der an ihnen auftretenden Seitensprosse sind die Wachsthumsrichtungen, welche abgetrennte Sprosse unter gewissen Umständen annehmen, oft nicht gleich mit jenen, die sie in Verbindung mit dem Mutterstamme zu behaupten fähig wären; wie weit dies bezüglich der sog. Inhärenz der Lateralität in Betracht kommt, werden weitere Untersuchungen lehren.

Hat ein Spross unter dem Einflusse des Turgors vorerst horizontale Lage angenommen, so kann sich allmählig eine Begünstigung der Oberseite in doppelter Weise geltend machen: einmal kann die Abnahme der Dehnbarkeit der unterseitigen Zellwände bewirken, dass die oberseitigen Zellen wenn auch vielleicht unbedeutend das Uebergewicht bekommen; dann kann auch der Zug der eigenen Last die Oberseite zu überwiegendem Wachsthum veranlassen, gleichgültig ob bei gleicher Belastung eine einfache Abwärtskrümmung eintritt oder in Folge ungleicher Belastung Torsion.

Vermögen nun schon die vorausgehend aufgeführten Ursachen im Zusammenhange mit der Anlagerichtung der Sprosse, der Struktur der Knospen, dem Einflusse der Gegenkrümmungen eine grosse Mannigfaltigkeit von Wachsthumsrichtungen hervorzurufen, so ist dies noch mehr der Fall, wenn man erwägt, dass der Turgor auch die Entwickelung der seitlichen Bildungen beeinflusst, was auf die Wachsthumsrichtung selbst wieder ausgiebig zurückwirken muss.

Je höher die „Triebkraft" eines Sprosses, um so mehr kommen successive Internodien in eine Flucht zu liegen, weil sich die Seitenknospen um so weniger auszubilden vermögen. Denn eine stärkere Entwickelung dieser letzteren, wie sie bei weniger energischem Längenwachsthume eintreten kann, befördert auch durch den Druck nach auf- und abwärts auf der Knospenseite das Längenwachsthum zumeist der nächst anstossenden Internodien: die aufeinanderfolgenden Internodien bilden dann einen gegen die andere Seite geöffneten Winkel oder Bogen. Es kann aber der Einfluss einer Knospe sich auch über mehrere Internodien hinauserstrecken. Je nach der Stellung der Knospen wird der Gesammtverlauf eines Sprosses verschieden, z.B. bei schraubiger schraubig, werden und zwar hierin zunächst ganz unabhängig von der Neigung zum Horizonte, soweit die Schwerkraft nicht die Stellung der Knospen an den nicht vertikalen Sprossen bestimmt. Denn diese scheint allerdings durch Einleitung unterseits stärkeren Wachsthums bewirken zu können, dass die Knospen mehr nach aufwärtszu rücken, so dass der durch ihre Entwickelung ausgeübte Druck gerade gegen die Oberseite zu sich am stärksten äussert und der geotropischen Aufkrümmung entgegenwirkt. Zu betonen ist aber, dass gleiche Blattstellung nicht gleiche Wachsthumsrichtung zur Folge zu haben braucht, weil es eben hierin auf den Turgor ankommt.

Dies zeigen Vergleiche z. B. zwischen den bilateralen Seitensprossen etwa von *Ulmus*, *Carpinus* auf der einen, von *Tilia*[1]) auf der andern Seite. Man erkennt, dass bei ersteren der Einfluss der Knospen auf die Wachsthumsrichtung geringer ist und nur in den letzten (jüngsten) Internodien, welche überhaupt unter geringerem Turgor entstanden sind, stärker hervortritt. Dementsprechend sind aber auch bei ersteren die von Adventivsprossen entspringenden Seitensprosse überwiegend nach aufwärts gekrümmt, bei *Tilia* eher nach abwärts. Man kann zwar — und es gilt das auch für den nachfolgend erwähnten Fall und überhaupt allgemein auch für andere Gewächse — ganz die gleichen Wachsthumsrichtungen wie bei *Tilia* auch bei ersteren stellenweise wiederfinden und umgekehrt, weil ja der Turgor nicht in allen Sprossen derselben Pflanze, ja nicht einmal in den verschiedenen Internodien desselben Sprosses völlig gleich ist. Für den Gesammthabitus aber kommt in Betracht, welche von den Wachsthumsrichtungen die häufigeren sind.

Vergleicht man ferner *Philadelphus coronarius* mit *Syringa vulgaris*, so findet man bei ersterem ein durch den Zug der Schwere verursachtes und mit Torsion verbundenes verstärktes Wachsthum der Oberseite, was bei letzterer Pflanze trotz gleicher Blattstellung nicht eintreten kann, weil die Wirksamkeit des Turgors ausgiebig genug ist, um die Seitensprosse durch Aufkrümmung dieser Folge der Belastung zu entziehen.

Wenn man aus den Wachsthumsrichtungen, welche Sprosse bei veränderten Lagen, unter gewissen Bedingungen, einschlagen,

---

1) Bei dieser Gelegenheit habe ich ein hübsches Beispiel für den Einfluss des Lichts auf die Entstehung von Erythrophyll gefunden (siehe Abhandlung IX. meiner pflanzenphys. Unters. Flora 1875): An jungen Lindensprossen (Stockausschlag) hatte sich *Convolvulus arvensis* emporgeschlungen; die Sprosse waren ganz roth und nur an jenen Stellen, wo die Windungen angelegen waren, zeigten sie sich grün, so dass sich eine grüne Schraubenlinie emporzog.

Schlüsse ziehen will, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass auch in den neuen Lagen und seien sie selbst den früheren ganz entgegengesetzt wirkend, die in den früheren Lagen induzirten Veränderungen mehr weniger nachzuwirken vermögen, natürlich überhaupt nur in jenen Stellen, an welchen noch Aenderungen in den Wachsthumsrichtungen eintreten können.

Warum soll sich ein Spross, dem man die Blätter genommen, den man in die günstigste Lage zur Schwerkraft gebracht, den man überdies durch Einstecken in feuchten Sand, in feuchtem Raum turgescent gemacht hat, nicht aufkrümmen, so lange seine Unterseite noch nicht an Dehnbarkeit durch die Stoffzufuhr unter dem Einflusse der Schwerkraft verloren hat, falls eben der Turgor überhaupt die nöthige Höhe zu erreichen vermag? Und hiebei sind zwei Fälle möglich: entweder es tritt Aufkrümmung ein, gleichgültig ob die morphologische Ober- oder Unterseite die obere ist und zwar so lange die Energie des Längenwachsthums noch keine beträchtlicheren Verschiedenheiten zwischen Ober- und Unterseite eintreten liess, mit ziemlich gleicher Energie; oder die morphologische Unterseite wird immer die convexe, bei horizontalem wie bei vertikalem Stande, wenn die Stoffzufuhr zur Unterseite noch nicht im Stande war, die Dehnbarkeit der Zellwände dieser Seite zu beeinträchtigen, aber auch die Widerstände, gleichviel welcher Kategorie unter den oben aufgezählten sie angehören, in der normalen Lage zu gross waren, um die Ausnützung dieser Stoffe zu vermehrtem Längenwachsthume zu gestatten. Schon bei vertikaler Stellung, noch mehr bei inverser, wo der Zug des eigenen Gewichts begünstigend mitwirkt, wird sich unter den Versuchsbedingungen eine Nachwirkung geltend machen.

Beginnt aber die Dehnbarkeit der Zellwände der unterseitigen Zellen bereits abzunehmen, so wird auch unter günstigeren Verhältnissen der Einfluss der Nachwirkung zurücktreten, im Gegentheile die morphologische Oberseite bei inverser Lage stärker wachsen, weil die Wände ihrer Zellen dehnbarer sind — ebenso gut aber auch bei vertikaler Stellung. Je mehr die Dehnbarkeit der unterseitigen Zellwände abnimmt, um so mehr wird in allen Fällen, welche überhaupt das Wachsthum begünstigen, die morphologische Oberseite bei beliebiger Lage des Sprosses die convexe werden.

Ganz die gleiche Betrachtung ist natürlich auch dann anzuwenden, wenn irgend eine der oben angeführten sonstigen Ursachen diese oder jene Seite zu überwiegendem Wachsthum prädisponirt.

Ich komme sonach zu dem Schlusse, dass verschiedene Umstände wohl bewirken können, dass diese oder jene Seite nicht vertikaler Sprosse unserer heimischen Baum- und strauchartigen Gewächse unter Umständen stärker und zunehmend stärker wächst oder auch bezüglich der Dehnbarkeit der Wände wachsthumsfähiger wird, dass aber die Annahme einer besonderen, durch innere Gründe bedingten Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite dieser Sprosse — und ich glaube, dass dasselbe auch bezüglich der anderen gilt, welche H. de Vries in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat — nicht nothwendig ist.

Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes

auctore Michaele Gandoger.

(Conclusio.)

40. *Rosa geocampta* Gdgr. mss. — Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. No. 262! — Frutex subpatulus, ramosissimus, ramis arcuato-deflexis, elongatis; aculeis falcatis, subdilatatis, ad ramos floriferos sparsis; foliolis parvis, oblongis, cuneatis, apice breviter acutis, inferne dilatatis, supra glabris, eglandulosis, subtus praeter nervos villosos, utrinque rubiginosis, biserratis; petiolis glandulosis, hinc inde pilis adspersis, superioribus aculeatis; pedunculis 1—3, glabris, 9—10 mm. longis; calycis tubo oblongo, glabro; sepalis purpureis, deciduis, margine dentato-glandulosis, apice filiformibus; stylis glabris, disco plano; petalis ex albo dilutissime roseis; fructu obovato-oblongo, vel breviter oblongo.

Hab. in campis ad Arnas (Rhône).

41. *Rosa daphnoidea* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 193!—Ramis intertextis, gracilibus, rectis; aculeis copiosis, falcato-dilatatis, subgeminatis; foliolis obovato-oblongis utrinque aeque attenuatis, subtus rubiginosis, ad nervos pubescentibus, superioribus supra copiose glandulosis, biserratis; petiolis aculeatis, glandulosis, hinc inde pilis obsitis; pedunculis 1—3, laevibus, 10—11 mm. longis; calycis tubo oblongo; sepalis deciduis, subpurpureis, pinnulis angustis, margine glandulosis; stylis subglaberrimis, disco plano; petalis albis; fructu serotino, oblongo, rubro.

Hab. vulgo in fruticetis umbrosis prope Arnas (Rhône).

42. *Rosa calocarpa* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 187! — Ramis flexuosis, purpureis; aculeis aduncis, compressis, ad ramos floriferos saepe geminatis; foliolis saturate viridibus, oblongo-acutis, basi attenuatis, utrinque glabris, subtus rubiginosis, dein farinaceis, biserratis; petiolis minute pubescentibus, glandulosis, subinermibus; stipularum subtus glandulosarum auriculis angustatis, divaricatis; pedunculis 2—4, laevibus, sat longis; calycis tubo oblongo; sepalis dorso interdum minute glandulosis, deciduis, apice linearibus; stylis parce pilosulis disco subplano; petalis albis; fructu oblongo, basi rotundato, apice longe attenuato, nitide sanguineo.

Hab. in fruticetis dumetisque frondosis prope Arnas (Rhône).

R. arvatica Puget in Cariot Et. des fl. 4. ed. II, p. 186 affinis est huic, sed foliola subtus ad costam villosa, et fructus magnus ovatus, nec oblongus.

43. *Rosa stenorhyncha* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 222! — Ramis rigidis, duris, copiose aculeatis; aculeis 2-nis, dilatato-rotundatis, inclinatis erectisve; foliolis parvis, oblongis, utrinque acutis, supra glabris, subtus praeter costam parce hirtellam rubiginosis, biserratis, coriaceis; petiolis glabris, vel passim hinc inde hirtellis, glanduloso-aculeatis; sep. latis, dorso tantum glandulosis, pinnulis raris, apice linearibus; stylis raris subglabris, disco plano; petalis parvis, albis; fructu minimo, ovato, serotino, basi rotundato, apice angustissime strangulato; tubo ovato.

Hab. in rupestribus montis Buisante prope Pommiers, (Rhône), 1200′. — Pedunculi 12—15 mm. longi, graciles.

44. *Rosa osmoidea* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 175!— Frutex odoratus, condensatus; aculeis falcato-dilatatis, ad ramos floriferos ordinarie nullis; foliolis obovato-oblongis, dilatatis, basi valde cuneatis, apice paulo attenuatis, supra sparse pilosis eglandulosisque, subtus praeter nervos villosos rubiginosis, biserratis; petiolis pubescentibus, glandulosis, inferioribus inermibus; pedunculis 1—3, laevibus, 12—14 mm. longis; tubo calycis obovato; sepalis elongatis, deciduis, margine dentato-glandulosis, apice dilatatis; stylis parce pilosulis, disco plano; petalis junioribus dilutissime subroseis, dein albis; fructu crassiusculo, ovato, subpurpureo.

Hab. secus vias ad Arnas (Rhône).

45. *Rosa oenacantha* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 164! — Ramis virgatis, densissime aculeatis; aculeis purpureis, elongatis, subverticillatis, dilatatis, interdum fere subulatis; foli-

olis parvis, nitide virentibus, obovatis, apice subrotundatis, basi attenuatis, supra glabris, subtus praeter nervos villosos subtus rubiginosis, duplicato-serratis; petiolis aculeatis, laxe pilosis, glandulosis; calycis tubo oblongo, laevi; sepalis extus purpureis, deciduis, margine vix glandulosis, apice angustatis; stylis subglabris, disco subconico; petalis candidis, sat parvis; fructu parvo, anguste obovato-oblongo vel oblongo, apice vix attenuato, obscure sanguineo.

Hab. in vinetis ad Arnas (Rhône), haud frequens.

46. *Rosa Joadi* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 119! — Frutex validus, condensatus, nitide virens, ramis viridibus, erectis; aculeis validis falcato-dilatatis; foliolis elliptico-lanceolatis, utrinque sed basi praesertim attenuatis, supra glabris, subtus praeter nervos villosos hinc inde parce pilosis, rubiginosis, biserratis; petiolis minute pubescentibus, glandulosis, subinermibus; stipulis brevibus, angustiusculis, subtus plus minus rubiginosis, auriculis rectis; pedunculis ordinarie dense corymbosis, laevibus; calycis tubo ovato, glabro; sepalis viridibus, mox deciduis, margine dentato-glandulosis; stylis raris, parvis, pilis raris obductis, disco plano; petalis albis; fructu sat parvo, ovato, apice attenuato, valde serotino.

Hab. ubique in collibus saxosis prope Montmelas et Brouilly (Rhône). Habui etiam e fruticetis Angliae australis prope Patching Arundel a G. C. Joad lecta.

47. *Rosa Sanlavillei* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 281! — Ramis elongatis, flexuosis; aculeis sparsis, validis, falcato-dilatatis, ad ramos floriferos saepe nullis; foliolis saturate viridibus, obovato-ellipticis apice rotundato-dilatatis, inferne attenuatis, supra glabris, subtus praeter nervos villosos hinc inde pilosis; rubiginosis, biserratis; petiolis pubescentibus, parce glandulosis, subinermibus; stipularum apice dilatatarum auriculis acutis, divaricatis; pedunculis corymbulosis, elongatis, laevibus, bracteis oblongo-acuminatis; tubo calycis oblongo; sepalis deciduis, sat brevibus, extus pilosulis, margine vix glandulosis, apice sublinearibus; stylis subglabris, disco plano; petalis candidis; fructu obovato-oblongo, basi rotundato, apice attenuato, nitide coccineo.

Hab. in dumetis ad Arnas (Rhône).

48. *Rosa didymacantha* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 327! — Frutex dense ramosus, ramis purpureis, duris, rigidis, foliosis, copiose aculeatis, aculeis 2-nis, falcato-dilatatis; foliosis mediocribus, elliptico-obovatis, apice rotundatis, basi breviter

attenuatis, supra glabris, subtus villoso-rubiginosis, crebre biserratis; petiolis parce aculeatis, pubescentibus, minute glandulosis; stipulis brevibus, dilatatis, subtus glandulosis, auriculis divaricatis; pedunculis sub 3-nis, elongatis, laevibus; tubo calycis ovato; sepalis latis, brevibus, margine dentato-glandulosis, erectis dein serius deciduis, apice dentato-sublinearibus; stylis hirsutis disco plano; petalis subcarneis; fructu ovato, nitide coccineo.

Hab. in rupestribus collium ad Montmelas (Rhône), 1200′.

Species, cum duabus sequentibus, affinis est *R. cladophorae* Gdgr. Flore Lyonn. p. 85 (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 212!) de Sect. *Chabertia* (*Rubiginoseae* Auct.) trib. *Sapiaceae*, subtrib. *Hebegynae* Gdgr. Essai (1876) p. 37.

49. *Rosa Apollo* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 513! — Frutex sat humilis, laxus; aculeis robustis, falcato-dilatatis, ad ramos floriferos virentes 2-nis sparsisve; foliolis latis, obovato-ellipticis, basi quam ad apicem magis attenuatis, supra glabris, subtus villoso-rubiginosis, late biserratis; petiolis parce aculeatis, minute villoso-glandulosis; stipulis apice dilatatis, subtus plus minus glandulosis, auriculis subdivaricatis; pedunculis sat longis, 1—4, laevibus; tubo calycis obovato-oblongo; sepalis subconniventibus, serius deciduis, brevibus, margine vix glandulosis, apice filiformibus; stylis lanatis, disco plano; petalis subcarneis; fructu obovato-oblongo, basi rotundato, apice attenuato, nitide coccineo.

Hab. in collibus apricis ad Montmelas (Rhône).

50. *Rosa peraffinis* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 172! — Praecedenti similis, sed ab ea differt; 1° habitu humiliore (8—10 decim.); 2° ramorum floriferorum aculeis 2-nis, copiosissimis; 3° foliolis paulo minoribus, teneribus, magis rotundatis serraturisque minoribus; 4° stipulis haud aut raro subtus et tantum dorso glandulosis; 5° pedunculis brevioribus, subsolitariis; 6° sepalorum pinnulis latioribus numerosioribusque, apice dilatatis; 7° fructu paulo serius rubro.

Hab. mixta cum praecedente sed rarior.

R. Argus Gdgr. Fl. Lyonn. p. 85 (Gdgr. herb. ros. europ; exsicc. Nr. 16!) huc quoque pertinet; sed, a tribus praecedentibus, praeter fructum majorem, recedit petiolis inaeque villosis, nec omnibus pubescentibus.

51. *Rosa sparsiflora* Gdgr. mss. — Gdgr. herb. ros. eur. Nr. 185! — Frutex humilis, condensatus, odorem terebinthinaceum conspicue redolens; ramis gracilibus, flexuosis, copiose aculeatis; aculeis aliis falcato-dilatatis, robustis, aliis rectiusculis vel subu-

latis; foliolis obovato-oblongis, amoene virentibus, supra pilosulo-glandulosis, subtus omnino villoso-rubiginosis, basi attenuatis, superne subrotundatis, biserratis; petiolis pubescentibus, parce aculeatis, glandulosis; stipulis parvis, angustis, apice dilatatis, subtus glandulosis, auriculis acutis, divergentibus; pedunculis solitariis, gracilibus, remotis, glabris; sepalis conniventibus, serius vel vix deciduis, angustis, margine dentato-glandulosis; tubo calycis obovato-oblongo, glabro; stylis lanatis, disco plano; floribus subcarneis, remotis; fructu obovato vel oblongo, apice attenuato, oligospermo, sanguineo.

Hab. ad margines silvae quercinae Talencé dict. ad Arnas (Rhône).

Affinis *R. Boulluii* Gdgr. in Bull. soc. dauph. (1874) p. 14 (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 299!) sed foliola latiora et subtus omnino nec ad nervos tantum villosa, habitus gracilior, rami virentes nec purpurei, etc.

52. *Rosa rhipidophora* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 215! — Frutex sat humilis, laxus; ramis patulo-divaricatis, flabellatis; aculeis conformibus, falcato-dilatatis ad ramos ante-hornotinos nullis; foliolis parvis, obovatis, utrinque sensim attenuatis, subtus praeter costam nervosque hinc inde parce pilosulos glabris, rubiginosis, serraturis parvis, duplicatis, triangularibus; petiolis aculeatis, glandulosis, superioribus laxe pilosis vel sparse pilosis; stipulis dilatatis, subtus rubiginosis; pedunculis 1—3, dense hispidis, 5—7 millim. longis; calycis tubo breviter oblongo, glabro; sepalis purpureis, deciduis, dorso minute glandulosis, aculeatis, pinnulis angustis; stylis parce hirtellis, disco plano; petalis parvis, intense roseis; fructu suboblongo, purpureo, basi praesertim attenuato, glabro.

Hab. in pinetis montis St. Bonnet supra Montmelas (Rhône), 2200′.

Affinis *R. Bourdini* Gdgr. Flore Lyonn. p. 85. (Gdgr. herb. ros. europ. Nr. 44!), Sect. *Chabertia (Rubiginosae)* subtrib. *Mesostyloidae* Gdgr. Essai, sicut et duae species sequentes.

53. *Rosa calophylla* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 284! — Ramis confertis, aculeatis; aculeis conformibus, falcato-dilatatis, ad ramos floriferos saepe geminatis; foliolis parvis, amoene viridibus, obovato-acutiusculis; supra glabris, subtus praeter nervos villosos rubiginosis, glaucescentibus, duplicato-serratis; petiolis glandulosis, aculeatis, hinc inde pilosulis; stipulis brevibus, glabris; pedunculis 2—6, hispidis; calycis tubo obovato,

glabro; sepalis glandulosis, deciduis, corollam aequantibus; stylis brevibus, glabris; petalis roseis; fructu parvo, breviter obovato, apice attenuato, rubro-aurantiaco.

Hab. in saxosis montis Buisante ad Pommiers (Rhône), 1200′.

54. *Rosa paucifoliata* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 150! — Frutex elatus, mox inferne denudatus, cortice bruneo-purpureo; ramis virgatis copiose aculeato-setiferis; aculeis dimorphis, aliis adunco-dilatatis, aliis setaceis glanduliferisve, ad ramos floriferos interdum nullis; foliolis crassiusculis, saturate viridibus, late ovatis, utrinque rotundatis, subtus praeter costam hirtellam ad nervos hinc inde pilosulis, rubiginoso-bruneis, biserratis; petiolis, glandulosis, aculeatis, minute et inaeque pilosis; stipulis dilatatis, glandulosis; pedunculis corymbosis, hispidis; calycis tubo oblongo, glabro; sepalis dorso purpureis, parce glandulosis, deciduis, apice subdilatatis; stylis hirsutis, disco subplano; petalis amoene roseis, basi subalbidis; fructu oblongo, glabro, rubro.

Hab. circa silvam dictam „Talencé" ad Arnas (Rhône).

Huc pertinet *R. elongatula* Gdgr. Flore Lyonn. p. 85 (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 171!) ramis valde floribundis dense glanduloso-aculeatis, foliolis ovatis subtus pubescentibus, stylis hirsutis, petalisque parvis saturate roseis conspicua.

55. *Rosa hyponema* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 282! — Purpurea, inferne ad caules aculeis setaceis obsita; aculeis conformibus, falcato-dilatatis; ramis floriferis brevibus, foliosis; foliolis parvis, ellipticis, utrinque sensim rotundatis, supra eglandulosis, subtus praeter nervos villosos hinc inde parce pilosulis, rubiginosis, duplicato-serratis; petiolis glandulosis, parce aculeatis, inferioribus villosis, superioribus autem sparse pilosulis; pedunculis 1—3, hispidis, 5—6 mm. longis, breviter bracteatis; calycis tubo obovato; sepalis purpureis, deciduis, dorso parce glandulosis, apice elongatis, parum dilatatis; stylis villosis, disco plano; petalis parvis, purpureis, haud ciliatis; fructu subovato, rubro.

Hab. in apricis collium supra Limas (Rhône), in monte Buisante, 900′.

Species, cum 5 sequentibus, pertinet ad gregem *R. rubiginosae* L. sensu latiori.

56. *Rosa brachystylis* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 112! — Frutex humilis, flexuosus, ramosissimus, ramis arcuatis, folioso-condensatis, aculeatis; aculeis conformibus, aduncis, com-

pressis; foliolis parvis, obovatis, sensim utrinque attenuatis, 6—7½ mm. latis, supra eglandulosis, subtus ad nervos villosis, rubiginosis, biserratis; petiolis glandulosis, villosis, subinermibus; stipulis ad auriculas glandulosis, pedunculis 1—3, hispidis, 6—7 millim. longis; tubo calycis laevi, obovato; sepalis deciduis, parum pinnatis, dorso glanduloso-submuricatis, apice anguste elongatis; stylis brevibus, hirsutis, disco plano; petalis saturate roseis, haud ciliatis; fructu obovato, parvo, apice longe attenuato, basi depresso.

Hab. in saxosis ad cacumen montis Buisante prope Pomiers (Rhône).

57. *Rosa rufescens* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 153! — Ramis tortuosis, duris, subarticulatis; aculeis copiosis, elongatis, dilatato-falcatis, conformibus, foliolis parvis, ovato-ellipticis, basi cordatis, apice acutiusculis, inferioribus supra glandulosis; subtus omnibus praeter nervos villosos rubiginoso-rufescentibus, biserratis; petiolis glanduloso-pubescentibus, inferioribus inermibus; stipulis apice glandulosis, glabris; pedunculis 1—3, hispidis, 5—6 mill. longis; calycis tubo ovoideo, glabro; sepalis dorso glandulosis, deciduis, anguste pinnatis; stylis villosis, disco plano; petalis purpureis; fructu parvo, ovoideo, glabro, superne attenuato, obscure sanguineo.

Hab. cum praecedente.

58. *Rosa scleroacantha* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 312! — Ramis duris, copiosissime aculeatis, aculeis late falcato-dilatatis, geminatis, duris; foliolis obovatis, acutiusculis, subtus praeter nervos villosos hinc inde pilosulis, rubiginosis, late duplicato-serratis; petiolis glanduloso-pubescentibus, plus minus aculeatis; stipulis dilatatis, subtus glandulosis, auriculis divaricatis; pedunculis 1—3 vel subcorymbosis, parce hispidis; calycis tubo obovato-oblongo, glabro; sepalis deciduis, dorso fere eglandulosis, apice longe appendiculatis; stylis sublanatis, disco subplano; petalis parvis, eximie roseis; fructu ovoideo, basi rotundato, superne constricto, nitide coccineo.

Hab. in rupibus circa pagum Montmelas (Rhône), ad radices montis St. Bonnet, alt. 1900′.

59. *Rosa ostryaefolia* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 203! — Ramis elongatis, flexuosis, remotis, parce foliosis; aculeis falcato-dilatatis, ad ramos floriferos sparsis rarisque; foliolis late obovatis, basi subrotundatis, superne breviter attenuatis, superne saturate viridibus, subtus praeter nervos villosos hinc inde pilosis,

rubiginosis, inferioribus supra glandulosis, duplicato-serratis; petiolis subinermibus, villoso-glandulosis, purpureis; stipulis inferioribus subtus vix glandulosis; pedunculis 2—4, corymbulosis, glandulosis, 9—11 mill. longis; calycis tubo obovato-oblongo glabro; sepalis parce pinnatis, extus obscure purpureis, vix glandulosis, apice angustatis; stylis hirsutis, disco plano; petalis intense roseis, haud ciliatis; fructu sat magno, ovoideo, basi parum depresso, rubro.

Hab. in collibus saxosis ad Gleizé (Rhône).

60. *Rosa dicranodendron* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 329! — Frutex humilis, ramosissimus, ramis flexuosis, articulatis, glaucescentibus; aculeis parum dilatatis, aduncis, dimorphis, in apicem ramorum floriferorum glanduliferis; foliolis latiuscule ovatis, utrinque rotundatis, supra eglandulosis pallideque virentibus, subtus ad nervos villosis, rubiginosis, conspicue cinereo-glaucescentibus, basi saepe plicatis, biserratis; petiolis villoso-glandulosis, aculeatis: stipulis glabris, subtus ad auriculas tantum glandulosis; pedunculis parce hispidis, 2—4, 7—8 mill. longis; calycis tubo ovoideo, glabro; sepalis anguste pinnatipartitis, deciduis, dorso minute rubiginosis; stylis villosis, disco plano; petalis saturate roseis; fructu magno, ovato, rarius subovoideo, utrinque rotundato, sepalis serius destituto, purpureo.

Hab. secus vias versus cacumen montis Buisante, prope Pommiers (Rhône).

R. alixensis Gdgr. Flore Lyonn. p. 85. (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 317!) huc quoque pertinet.

61. *Rosa rosella* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 58! — Ramis floriferis glabris, aculeatis, aculeis rectiusculis, dilatato-rotundatis; foliolis inodoris, obovato-acutis, basi rotundatis, utrinque molliter cano-tomentosis, eglandulosis, subbiserratis, serraturis acutis, cuspidatis; petiolis tomentosis, aculeatis, parcissime glandulosis; pedunculis 1—3, hispidis; calycis tubo subobovato, glabro; sepalis breviusculis, dorso glandulosis, saepe purpureis, apice dilatatis, deciduis, erectis; stylis parce hirsutis, disco plano; petalis roseis, haud ciliatis; fructu ovato, basi rotundato, apice attenuato, glabro, sanguineo.

Hab. in sepibus ad vias prope Arnas (Rhône).

Affinis *R. intromissae* Crép. Prim. mon. ros. I, p. 77, e Sect. *Pugetia (Tomentosae),* trib *Eutomentosae* Gdgr. Essai p. 41, cum 2 sequentibus.

62. *Rosa lactescens.* Gdgr. mss. — Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 182! — Ramis floriferis apice hinc inde pilosis, aculeatis, aculeis copiosis, rectiusculis, dilatatis; foliolis ample oblongis, acutis basi rotundatis, utrinque molliter cano-tomentosis, eglandulosis, subsimpliciter serratis; petiolis tomentosis, inermibus, parce glandulosis; stipulis pubescentibus; pedunculis 1—3, glandulosellis, 14—17 mm. longis; calycis tubo ovoideo, glabro, basi tantum subhispido; sepalis deciduis, dorso glandulosis, pinnulis dilatatis, apice ovato-foliaceis; stylis subhirsutis, disco plano; petalis pallide roseis; fructu ovato-rotundato.

Hab. in sepibus circa pagum Alix (Rhône).

Var. β. *subnuda* Gdgr. mss: — Pedunculis longioribus, 25—32 mm. long., subglabris; calycis tubo glaberrimo; sepalis brevibus, angustioribus; fructu ovoideo.

Hab. mixta cum praecedente.

63. *Rosa hebecarpa* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 545! — Frutex elatus, ramis floriferis articulatis, apice tomentosis, copiose aculeatis, aculeis subuncinatis, dilatatis; foliolis amplissime (3—3½ cent. long., 2 cent. latis) oblongo-lanceolatis, acutis basi rotundatis, ad costam eglandulosis, utrinque molliter tomentosis, subsimpliciter serratis; petiolis inermibus, tomentosis, eglandulosis; stipulis angustatis, supra villosis, subtus tomentosis, auriculis divergentibus; pedunculis elongatis, hispidis, basi hirtellis; calycis tubo ovato-rotundato, hispido-aculeolato; sepalis brevibus, deciduis dorso glandulosis, late pinnatipartitis; stylis hirsutis, disco plano; petalis pallide roseis; fructu ovato-rotundato, superne constricto, aculeolato, purpureo.

Hab. in sepibus circa pagum Alix (Rhône).

Ad hanc gregem etiam pertinent: *R. incanescens* Gdgr. in Cariot Etude des fl. 5. éd. II. p. 205, ramis floriferis molliter tomentosis, petalis amoene roseis, foliolis albo-tomentosis praedita, et *R. Aublancii* Gdgr. Fl. Lyonn. p. 84, floribus purpureis, ramis floriferis apice glanduloso-aculeatis valde notanda.

64. *Rosa asphaltitica* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 237! — Frutex maleolens, elatus, ramis floriferis glabris, elongatis, copiose aculeatis; aculeis inclinatis, dilatatis; foliolis ample oblongo-acutis, basi sensim attenuatis, attritu odoratis, supra nitide obscureque virentibus, utrinque tomentosis, ad costam subtus glandulosis, argute biserrato-glandulosis; petiolis aculeatis, glanduloso-tomentosis, stipulis pubescentibus, subtus glandulosis, auriculis rectis; pedunculis 1—5, elongatis; hispidis; calycis tubo oblongo, omnino hispido; sepalis post anthesim erectis, serius deciduis, dorso copiosissime glandulosis, late partitis; stylis villosis, disco subplano; petalis roseis; fructu obscure sanguineo, obovato, aculeolato, utrinque attenuato.

Hab. in sepibus camporum vulgo ad Arnas (Rhône).

Ad. ejusdem sectionem spectat *R. ianthinochlora* Gdgr. Fl. Lyonn. p. 84 (Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. Nr. 246), foliolis ample oblongis, subtus rubiginosis, petalis ciliatis, carneis etc., a *R. cuspidata* M. Bieb. certissime diversa. — *R. asphaltitica* autem affinis est *R. tomentosae* Sm. et *R. dimorphae* Bess.

Mycologisches

von Stephan Schulzer von Müggenburg.

Die Schnecken-, Schrauben- oder Spiralform sehen wir bei Pilzhyphen oder Fasern nicht sehr selten. Ich erinnere hier nur an die sterilen Fasern des *Myxotrichum chartarum* Kunze mit ihren bischofsstabförmig eingerollten Spitzen, die spiralfömigen

Fruchtzweige des *Helicostylum* Corda sowie meiner *Haynaldia* und an das von de Bary beobachtete Ascogonium des *Eurotium*.

Misslingt die Spiralbildung aus irgend welchem Grunde, so verbiegen sich derlei Fäden zur Wellen- oder Schlangenform. Unter andern bestand bei einem an eingesottenen Weichseln beobachteten *Aspergillus glaucus* de Bary beinahe das ganze Luft-Mycelium aus solch' geschlängelten Hyphen, offenbar nichts Anderes, als zur normalen Function nicht gelangte, somit entartete Ascogons des am Fusse von *Aspergillus* vegetirenden *Eurotiums*. Auch die Spitzen der Hyphen meiner Spielart *Cucurbitae* des *Chaetocladium Jonesii* Fresen. sind so wie dessen Myceliumhyphen auffällig schlangenförmig verbogen, ohne indessen irgendwo die Spiralform darzustellen; eben so die Hyphen, deren Gewebe das Fleisch mancher Hymenomyceten bildet. Die Paraphysen der *Spathulea flavida* P. winden sich zu 2 bis 4 Schlingen; u. s. w.

Bei Sporen ist die Spiralform nur wenig Gattungen eigen, daher besonders auffallend. An hieher gehörigen Arten fand ich bisher nur zwei:

Helicosporium politulum Schlzr. Oberhalb Vinkovce am Bosut-Ufer, im December, auf schattig-feucht modernden Weidenastspänen, als schwarzgraue, höchst unscheinbare Räschen von einigen Mm. Breite beobachtet.

Das kriechende, ästige Mycelium besteht aus septirten, selbst angefeuchtet k[illegible] durchscheinenden Fasern.

Von diese[illegible]hebt sich ein Wald etwas weitschichtig septirter, schwarzbraune[illegible]er Wasser gut durchscheinender, verschiedenartig, mitunter [illegible]st schlingenförmig gekrümmter, im Ganzen überall gleichdi[illegible]er, an den Theilungsstellen hie und da etwas eingeschnürter, einfacher Sporenträger, welche an der Spitze die in ein verhältnissmässig grosses Köpfchen spiralförmig zusammengewundenen, schwarzgrauen, unter Wasser durchscheinenden, etwas dickern und dichter septirten Sporen tragen.

Letztere gelang mir um diese Zeit, selbst durch Quetschen nicht, in die einzelnen Glieder d. i. einfache Sporen, zu trennen.

Sie erschienen unterm Mikroskope dem Sonnenlaufe entgegen, nämlich von der Rechten zur Linken gewunden, wie etwa Stangenbohnen; die Windung findet also in der Wirklichkeit nach dem scheinbaren Sonnenlaufe statt.

Scheint viel kleiner zu sein, als *H. obscurum* Corda, welches übrigens auch, nach Bonordens und Bischoffs Abbildungen, pfriemförmige, sehr dicht septirte Fasern hat. Auch von Corda's Originalabbildung habituell sehr abweichend.

Bei trockner Beobachtung ist die Bestimmung dieser Art völlig unmöglich. Man sieht nur dunkle, stellenweise durchsichtige Fäden und darauf rundliche oder abgestumpft-eckige, im Ganzen dunkle, doch hie und da, besonders am Rande, durchscheinende Köpfchen, die theilweise das Aussehen haben, als wenn ihr Inhalt in ein schlappes Bläschen eingehüllt wäre. Nach einigen könnte man vermuthen eine *Periconia*, nach andern eine abnorme

Mucorine, vor sich zu haben. Dem Zutritt von Wasser folgt aber gleich die Enttäuschung und man wird durch die ausgezeichnete Spiralform der Sporen angenehm überrascht.

Die Windungen liegen bald dicht an einander, bald nicht. In letzterm Falle ähneln manche Köpfchen einem Pfropfzieher.

Helicotrichum brunneum Schlzr. Im November, oberhalb Vinkovce, am Bosut-Ufer, an der Hiebfläche nass modernder Weidenspäne, als ein purpurbraunes, stellenweise bei 3 mm. hohes Hyphasma angetroffen.

Die kriechenden, schön-braunen Hauptfasern entspringen einem lichtern, sehr dünnen, zuletzt verschwindenden, das Holz überziehenden Häutchen. Sie sind an der Basis bei 0,2 mm. dick, nehmen aber dann, sich theilend, an Stärke immer mehr ab, und bestehen aus vielen dünnern vereinigten Fasern. Septa fehlen.

Von der Hauptfaser-Verästlung gehen zahlreiche langgestreckte, weitschichtig septirte, 0,0026 mm. dicke Fasern aus und bilden mit ihren Zweigen, sich locker verflechtend, das Hyphasma. Sie sind dunkler braun als die Stammfasern, und gleich diesen in angefeuchtetem Zustande durchscheinend.

Die von diesen sowohl, als vom Hauptstamme und dessen Aesten überall seitlich abgehenden, unter Wasser durchsichtigeren, dichter septirten, mit Plasma gefüllten, einfachen Zweige von derselben Dicke, sind unter sich ungefähr von gleicher Länge, nämlich durchschnittlich 0,11 mm. lang, verschiedenartig verbogen und bilden schliesslich spiralförmig-eingerollt, die einem Planorbis unserer Gewässer oder einem eingerollten Schiffstaue völlig ähnlich sehenden Sporen von 0,02—0,022 mm. im Durchmesser. Sie haben gewöhnlich 3½ Windungen und am öftersten 10 Septa. Die Wände liegen fast, wie angewachsen, an einander gepresst; bei mehrjährigem Aufbewahren in Trockenem, wie z. B. im Herbar, trennen sie sich indessen spontan von einander und die Schneckengestalt verschwindet, indem sich die Faser wieder aufrollt und die ursprüngliche Schlangen- oder sonst gekrümmte Form annimmt.

Ein Zerfallen der Sporen in ihre Zellen beobachtete ich nicht.

Da die Hauptfasern nicht einfach, sondern aus vielen dünnen zusammengesetzt sind, so gehört dieser Pilz, im Geiste Dr. Bonordens, nicht zu den Hyphomyceten, sondern zur Ordnung *Mycelini*.

Ich fand ihn nachbarlich mit *Lasiosphaeria botellospora* De Not., die Zusammengehörigkeit beider Formen gelang mir indessen nicht nachzuweisen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 18. Regensburg, 21. Juni 1877.

Inhalt. Dr. Oskar Drude: Agrostis tarda n. sp., ein Bürger der Alpenflora. — F. Arnold: Lichenologische Fragmente. — J. B. Kreuzpointner: Notizen zur Flora Münchens.
Beilage. Tafel VI.

Agrostis tarda n. sp., ein Bürger der Alpenflora.

Von Dr. Oscar Drude.

(Mit Tafel VI.)

In dem Göttinger Universitätsherbarium befindet sich ein von dem verstorbenen Hofrath Bartling gesammeltes Gras, welches derselbe auf mehreren seiner tyroler Reisen beobachtet und als von den bekannten Arten deutsch-alpiner Flora abweichend erkannt hatte; nachdem es ihm schon wegen seiner habituellen Merkmale und späteren Blüthezeit als eigene Art erschienen war, fand er auch den Bau der Spiculen mit keiner überhaupt beschriebenen Species von *Agrostis* — denn zu dieser Gattung war dies Gras zu rechnen — übereinstimmend, und stellte daher dasselbe als neue Art unter dem der späten Blüthezeit entlehnten Namen *Agrostis tarda* auf, mit einer Diagnose, welche im Originalmanuscript neben der Etiquette im Herbarium verwahrt worden ist:

Agrostis (Trichodium) tarda: panicula gracili pyramidata, ramis scabris; glumella inferiore mutica, superiore nulla; glumis carina scabris; foliis omnibus planis scaberrimis, ligula abbreviata truncata, culmis adscendentibus. ♃. — In Tyroli calidiori prope Bozen et Sigmundskron 20 Aug. 1869 leg. Bartling; ibidem in rupestribus inter frutices Septbr. 1872.

Gleich hier sei bemerkt, dass diese Diagnose nach einer noch nicht völlig beendeten Untersuchung entworfen war und wegen der noch fehlenden feinsten Analyse nicht ganz richtig ist, indem die „*glumella superior*“, die Palea[1]), zwar sehr klein ist, aber nicht fehlt, und die „*glumella inferior*“ nur abgesehen von zwei hyalinen Zähnchen stumpf genannt werden darf.

Da ich bei genauer Untersuchung dieser *Agrostis* gefunden habe, dass dieselbe sich durchaus als eigene Art darstellt, ja dass sie sogar in einigen Punkten einen von der Mehrzahl der *Agrostis*-Arten wesentlich abweichenden Bau besitzt, so wünsche ich hiermit diese neue Species bekannt zu machen, und liefere zunächst die durch genaue Analyse auf der beigegebenen Tafel VI illustrirte ausführliche Beschreibung:

Stengel mit sehr kurzen, 2—3 cm. hohen Ausläufern dichte Rasen bildend von je nach dem Alter verschiedenem Umfange, mit kurz verzweigtem Rhizome perennirend; Blüthenhalme (2—) 4 dm. hoch, an der Basis von den Scheiden der abgestorbenen Blätter umhüllt, von 3 oder 4 ausgebildeten Blättern bis unter die Rispe bekleidet; Blattscheiden der unteren Blätter weit kürzer als das Internodium, die des obersten Blattes lang (etwa 3 Mal so lang als die Lamina); Halme dünn und schlank, an den Knoten etwas geknickt, in den unteren Internodien knieförmig aufsteigend, längsstreifig, kahl. Grund- und Halmblätter in Grösse und Gestalt gleich, sämmtlich flach, vielnervig mit stärkerem Mittelnerv, am Rande von feinen Zähnchen scharf und beiderseits auf allen Nerven rauh, an den Blüthenhalmen und älteren Seitensprossen 5—7 cm. lang bei einer Breite von 2—3 mm., an den jüngeren entsprechend kürzer und schmäler; Blattscheiden vielstreifig, auf den Streifen rauh; Ligula kurz, 1 mm. lang und nur an dem

---

1) Die kürzeste Bezeichnung der vier aufeinander folgenden Glumen einblüthiger Spiculen der Gräser scheint mir folgende zu sein: ***Gluma inferior, Gluma superior, Glumella, Palea***; dadurch werden die Zusätze „sterilis“ und „fertilis“, welche sonst zur Unterscheidung des unteren Glumenpaares vom Specialdeckblatt der Blüthe angewendet werden, unnöthig.

obersten Blatte $1^1/_2$—2 mm. lang, dreieckig zugespitzt oder fast stumpf.

Blüthenrispe 9—13 cm. lang; der Zwischenraum zwischen deren unterstem Astquirl und dem obersten Blatt ist kürzer als dessen Scheide und oft so lang als dessen Lamina. Die Rispenäste stehen in meist 6 mit einander alternirenden Halbquirlen zu sieben oder sechs; der Spitze näher zu vier oder drei beisammen, sind stets unter spitzen Winkeln ausgebreitet, schlank und zart, von vielen haarförmigen Epidermisbildungen sehr rauh, und an jedem Halbquirl von sehr ungleicher Länge ($^1/_2$—3 cm); die kürzeren Aeste tragen nur wenige, oft nur eine einzige Blüthe, während die längeren selbst wieder mit zwei, drei oder vier alternirenden Halbquirlen besetzt sind, an welchen je drei ungleich lange Aestchen stehen.

Die Stiele der einblüthigen Spiculen sind ebenso ungleich (1—3 mm.) lang, sehr rauh, unter den Glumen verdickt. Die Spiculen sind $1^1/_2$ mm. lang, weisslich-grün und glänzend, nach der Blüthe bräunlich angelaufen, zart; die Glumen sind fast gleichlang und einnervig, aus eirunder Basis spitz, die untere etwas längere ist auf dem Rücken des Nerven von der Mitte an sehr rauh und an der Spitze etwas gezähnelt, die obere ist glatt und ganzrandig; die Glumella ist etwas kürzer als die obere Gluma, aus breit eirunder Basis in eine ausgezähnte stumpfe Spitze auslaufend; von den Zähnen der Spitze sind zwei seitliche die grössten und in sie laufen zwei Randnerven aus, während zwei mittlere in zwei kürzere, undeutliche Zähnchen auslaufen und der Mittelnerv wie die Granne vollständig fehlt. Die sehr zarte Palea besitzt den vierten Theil der Glumella-Länge, ist von zwei dünnen Nerven durchzogen und kurz zweilappig; die zwei Lodiculen sind halb so lang als die Palea und werden von derselben nicht umschlossen, ebenso wenig wie das Gynäceum, dessen Ovarium kürzer als die Palea ist, während die beiden Stigmen dieselbe überragen; die drei Staminen sind kürzer als die Glumella und besitzen sehr kurze Filamente. Eine der oberen Gluma zugewendete Borste von einer der Palea fast gleicher Länge ist als Rudiment einer oberen Blüthe aufzufassen; Haare trägt der Callus nicht. Die kleine Caryopsis zeigt von dem Charakter der übrigen Arten nichts Abweichendes. —

Discussion der neuen Species. Wenn in unserer so vielfach durchforschten Flora irgend welche Pflanzen abweichend von den schon vorhandenen Artdiagnosen entdeckt werden, so darf auf diese doch nur nach der sorgfältigsten Prüfung und Erwägung aller Möglichkeit in Bezug auf Varietätenbildung der bekannten Arten eine neue Species begründet werden; wenngleich die habituellen Merkmale, welche den scharfen Blick Bartlings auf dieses Gras lenkten, schon sehr für den specifischen Werth sprechen, so habe ich doch nicht die subtile Untersuchung aller verwandten Arten aus der Flora des nördlichen Waldgebietes und des benachbarten Mediterrangebietes unterlassen und theile daher hier die Ergebnisse dieser Untersuchungen, soweit sie für die neue Species von Interesse sein können, mit.

Die deutschen Arten mit Ausschluss von *Apera* pflegt man in die beiden Sectionen *Euagrostis* und *Trichodium* zu zerlegen, von denen erstere sich durch flache Grundblätter, grannenlose Glumella mit vorhandenem Mittelnerv und durch eine Palca von wenigstens $^2/_5$ Länge der Glumella von den Arten der zweiten Section mit borstlichen Blättern, fast stets begrannter Glumella ohne Mittelnerv über der Granneninsertion, und mit fast völlig fehlender Palea unterscheidet. Die neue Species hält die Mitte zwischen beiden Sectionen, indem sie die flachen Blätter und grannenlose Glumella der einen, die Nervatur der Glumella aber von der anderen Section hat, wobei die Länge der Palea weit kürzer ist als bei *Agrostis vulgaris* With., und weit länger als bei der öfters fast unbegrannten *A. canina* L., welches die beiden nächst verwandten Arten der einheimischen Flora aus beiden Sectionen sind.

Ich habe bei der Prüfung der Artcharaktere eingesehen, dass die Analyse der Spiculen in den Schriften deutscher Flora nicht mit der Sorgfalt durchgeführt ist, welche die genaue Speciesbeschreibung erfordert, und habe daher auf Tafel VI die Analysen sämmtlicher deutscher Arten dargestellt. Nur Trinius¹) scheint dieselben mit gleicher Ausführlichkeit vorgenommen zu haben; das Bilderwerk von Host²) lässt nur soviel mit Sicherheit erkennen, dass die neue Art sich nicht unter den von ihm aufgestellten befindet, die Mertens und Koch³) schon richtig redu-

---

1) *Gramina Agrostidea;* Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersb.; Sér. VI, tome VI; Sciences natur. t. IV; 5. fév. 1841. *Agrostis* pag. 309—378.

2) Icones et descriptiones Graminum Austriacorum; vol. III. pag. 32—35; vol. IV. pag. 31—34, mit Tafeln.

3) Deutschlands Flora. I, p. 503—517.

cirt zu haben scheinen. Nur unter *A. diffusa* Host [1]) könnte man der ungenügenden Analyse wegen unsere neue Art vermuthen, doch zeigte mir ein von Fenzl unter diesem Namen gesammeltes Gras die Artcharaktere von *A. vulgaris* With.

Die Unterschiede der sechs deutschen Arten lassen sich nach meinen Untersuchungen in folgender Weise zusammenstellen:

Sect. *Euagrostis*, Spec. 1—3.

Sect. *Trichodium*, Spec. 4—6.

1. *A. alba* Schrad. Alle Blätter flach; Ligula länger als die Breite der Halmblätter. Aeste an den unteren Inflorescenzknoten zahlreich (6—10), wenig rauh; Stiele der Spiculen mit diesen gleichlang oder kürzer, glatt oder etwas rauh. Glumen gleichlang, einnervig, ungezähnt; Glumella fünfnervig [2]), 3—5 zähnig, unbegrannt; die zweilappige Palea besitzt $^3/_4$ der Glumella-Länge.

2. *A. vulgaris* With. Alle Blätter flach; Ligula kürzer als die Breite der Halmblätter. Aeste an den unteren Inflorescenzknoten zahlreich (6—12), wenig rauh; Stiele der Spiculen mit diesen von gleicher Länge, wenig rauh. Glumen gleichlang, einnervig, ungezähnt; Glumella dreinervig [2]), sehr kurz gezähnelt, etwa doppelt so lang als die zweispaltige Palea, unbegrannt. — Die Länge der Palea schwankt zwischen mehr als $^2/_5$ und kaum $^3/_5$ der Glumella-Länge.

3. *A. tarda*: Alle Blätter flach; Ligula kürzer als die Breite der Halmblätter. Aeste an den unteren Inflorescenzknoten zahlreich, sehr rauh; Stiele der Spiculen ungleich lang, sehr rauh. Untere Gluma etwas länger als die obere, beide einnervig, spitz; Glumella gezähnelt viernervig ohne Mittelnerv, viermal so lang als die sehr zarte Palea, unbegrannt. Eine Borste als Rudiment einer oberen Blüthe.

---

[1]) l. c. IV. pag. 32. Tab. 55.

[2]) Trinius (l. c. pag. 338) zieht unter dem Namen *A. polymorpha* Huds. die beiden Arten *A. alba* L. und *A. vulgaris* With. zusammen und fügt pag. 351 die Bemerkung hinzu: „Agrostis vulgaris et alba ligula sola diversae: nervi enim valvulae inferioris, quorum numero alteram ab altera distingui asserit cl. Meyer, in utroque gramine quini sunt: duobus tamen interdum tam in *A. alba* quam in *vulgari* obsoletis.“ — Da ich bei *A. alba* stets 5 Nerven gefunden habe, von denen allerdings zwei zuweilen kürzer waren, wie Fig. 3. A. gl.* auf Taf. VI zeigt, während ich bei *A. vulgaris* stets nur drei Nerven fand, so habe ich mit den meisten Autoren, von Trinius abweichend, diese beiden Arten getrennt erhalten zu müssen geglaubt.

4. *A. canina* L. Grundständige Blätter borstlich, Halmblätter an den Rändern eingerollt; Ligula zweispaltig, länger als die Blattbreite. Rispenäste (an den unteren Knoten meist zu sechs) rauh; Stiele der Spiculen ungleich lang, rauh. Untere Gluma länger als die obere, beide einnervig, an der Spitze gezähnelt; Glumella viernervig und im unteren Drittel bis zur Insertion der langen, rauhen Granne fünfnervig, gezähnelt; Palea rudimentär. —

Die gewöhnliche Form besitzt die Granne; selten findet sich eine fast grannenlose Form: var *exaristata*, bei welcher eine sehr zarte, die Glumella nicht überragende Granne in etwa $^2/_3$ Höhe inserirt ist und die Glumella daher nur im obersten Drittel vier Nerven besitzt. Diese Form ist auf Taf. VI unter 4 B. dargestellt. —

5. *A. rupestris* All. Grundständige Blätter borstlich, Halmblätter eingerollt; Ligula zweispaltig, länger als die Blattbreite. Rispenäste zu 2, 3, selten zu 4 an den Inflorescenzknoten, glatt; Stiele der Spiculen ungleich lang, glatt. Untere Gluma länger als die obere, beide einnervig und an der Spitze gezähnelt; Glumella vierzähnig, bis unter die Mitte fünfnervig, von da an, wo die lange und glatte Granne inserirt ist, viernervig; Palea fehlend oder von der Länge der Lodiceln.

6. A. *alpina* Scop. Grundständige Blätter borstlich, Halmblätter eingerollt; Ligula spitz, weit länger als die Blattbreite Rispenäste sehr lang, zu vier bis fünf an den Knoten, rauh; Stiele der Spiculen meist länger als dieselben, rauh. Untere Gluma einnervig, länger als die obere an der Spitze sehr fein gezähnelte und bis gegen die Spitze hin dreinervige; Glumella kurz gezähnelt mit zwei längeren pfriemenförmigen Zähnen, viernervig, mit dicht über der Basis inserirter, langer und rauher Granne; Palea so lang oder etwas länger als die Lodiceln.[1])

Wie man aus diesen Beschreibungen ersieht, zeichnet sich unsere neue Art vorzüglich durch die Borste (Blüthenrudiment) und die Nervatur der Glumella aus: letztere ist viernervig wie

---

1) Trinius (l. c. pag. 353) setzt *A. alpina* Scop. unter die Abtheilung 3): „valvula superior ovarium paullo superans," c.) aristatae. Von den drei diese Abtheilung bildenden Arten scheint nur *A. mucronata* Presl. dahin zu gehören, während sowohl *A. alpina* als die dritte Art, *A. setacea* Bart., aus diesem Verwandtschaftskreise von *A. vulgaris* With. heraus in den unter 2) „valvula superior nana," c) aristatae abgehandelten von *A. canina* gehören mit letzterer stimmen auch bei beiden die borstlich eingerollten Blätter überein. —

bei den begrannten Arten der Section *Trichodium*, ohne aber die Granne entwickelt zu haben. Die grannenlosen Arten der genannten Section pflegen fünf Nerven in der Glumella zu besitzen, von denen der Medianus am stärksten entwickelt sein kann, wei Fig. 7. B. auf Taf. VI von *A. decumbens* Mchx. aus Georgia zeigt; oder der Medianus verschwindet unter der Spitze, wie Fig. 7 A. von *A. laxiflora* Mchx. aus Carolina zeigt. Eine Art von Sitcha und Unalaschka, *A. aenea* Trin., welche sonst in den flachen Blättern und der Kleinheit der Palea übereinstimmt, besitzt sogar kaum irgend welche Nerven in der grannenlosen Glumella, während eine andere amerikanische Art, *A. exarata* Trin. (Sitcha-Oregon; Chile), in der grannenlosen Glumella gleichfalls 4 Nerven besitzt, sich aber durch eine mediane Furche in der Glumella unterscheidet; diese Art, welche gleichfalls nur flache Blätter (mit längerer, 2 bis 4 mm. langer Ligula) besitzt, möchte ich für die unserer Pflanze am nächsten verwandte halten. —

Den Herrn Collegen, welche von dieser neuen Species zur eigenen Untersuchung etwas Material wünschen, steht dasselbe zu Gebote, so weit die Doubletten reichen. Mehrere Jahre lang wurde das Gras im Göttinger botanischen Garten cultivirt und trug reichlich Samen, blühte auch stets später als die hier wildwachsenden *Agrostis*-Arten; jetzt ist es nicht mehr in Cultur. — Einige Schwierigkeit scheint mir in dem Autornamen zu liegen, den die neue Species tragen wird. Nach den Gesetzen der botanischen Nomenclatur sollte die Autorschaft von Bartling nicht anerkannt werden, da derselbe diese Species nicht publicirt hat[1]); ich halte mich aber in diesem Fall an Article 2 & 3 der „Lois de la Nomenclature botanique,“ [2]) nach welchen diese Regeln mit dem natürlichen Rechtsgefühl übereinstimmen sollen, wenn ich Bartling dennoch als Autor anerkenne; denn meine detaillirten Untersuchungen über diese neue Art verhalten sich zu deren Entdeckung, Benennung und kurzer Charakterisirung nicht anders, wie sich neue Untersuchungen über längst beschriebene Arten zu deren erster Begründung überhaupt zu verhalten pflegen. —

---

1) Müller Argov. in „Flora“ 1874 Nr. 8, pag. 121—123.

2) Herausgegeben von A. de Candolle, Paris 1867.

Erklärung der Figuren
auf Tafel VI.

Figur 1—6: Analysen der Spiculen der deutschen *Agrostis*-Arten, bei 20facher Vergrösserung entworfen.

Es bedeutet überall

S. *spicula*,
g. i. *gluma inferior*,
g. s. *gluma superior*,
gl. *glumella*, gl.* dieselbe entfaltet,
p. *palea*,
l. l. *lodiculae*,
s. *seta*, (rudimentum floris superioris),
st. stamen.

Fig. 1. *Agrostis tarda*. A. Sämmtliche Theile in correspondirender Grösse dargestellt, die untere Gluma von vorn und von der Seite gesehen; B. Glumella, Palea etc. bei noch stärkerer Vergrösserung gezeichnet; * der Pedicellus mit dem von der Palea einseitig umfassten Gynäceum und den Lodiceln auf der anderen Seite.

Fig. 2. *Agrostis vulgaris*. A. ein Exemplar mit kleiner Palea, † Glumella und Palea mit eingeschlossenem Gynäceum. B. ein Exemplar mit grosser Palea.

Fig. 3. *Agrostis alba*. A. ein Exemplar mit 3 auslaufenden und 2 vor der Spitze verschwindenden Nerven in der Glumella; B. dieselbe mit 5 auslaufenden Nerven; † Glumella und Palea zusammen.

Fig. 4. *Agrostis canina*. A. Die Hauptform mit langer, starker Granne, unterhalb der Mitte der Glumella entspringend. B. Die seltenere Form mit kurzer hyaliner Granne oberhalb der Mitte der Glumella entspringend.

Fig. 5. *Agrostis rupestris* (Granne wie der Pedicellus glatt!).

Fig. 6. *Agrostis alpina* (Granne und Pedicellus rauh!).

Fig. 7. A. Glumella von *Agrostis laxiflora* und B. von *A. decumbens* aus Nordamerika.

Fig. 8. *Agrostis tarda* bei schwacher Vergrösserung.

A. ein einzelner Rispenast, um seine Verzweigung zu erläutern.

B. Die Ligula mit dem Obertheil der Blattscheide und dem Untertheil der Lamina, ausgebreitet.

C. Dasselbe am Halm, von der Seite gesehen.

Lichenologische Fragmente

von F. Arnold.

XX.

I. Partenkirchen.

(Vgl. Flora 1870 p. 1, 1875 p. 331.)

I. Wenn einmal die lichenologische Untersuchung einer Alpenlandschaft begonnen worden ist, so dürfte es sich rechtfertigen, das gewonnene Bild auch durch ganz kleine Beiträge zu vervollständigen. So ist die Flora 1875 p. 342 erwähnte *Cladonia* Rehm exs. 68. nicht *cervic.*, sondern *degenerans* f. *aplotea* Ach. — Die auf derselben Seite Nr. 4 angeführte sterile *Clad.* ist allerdings *decorticata* Fl., Nyl. Flora 1873 p. 299, Norrlin Lich. Fenn. exs. 69 (aber nicht *macrophylla* Schaer., Arn. XIV. Finsterthal p. 453, Norrlin Lich. Fenn. exs. 68.): die Partenkirchner Flechte wurde von Nylander eingesehen.

II. Auf dem Wege zur vorderen Oesteralpe kommt man, bevor deren Wiesfläche beginnt, durch Fichtenwald. *Platysma glaucum* ist hier an dürren Zweigen nicht selten und in der Form *bullatum* Schaer., Arn. XIV. p. 490 vertreten. Zwei Parasiten haben sich auf dem Thallus angesiedelt:

a) *Abroth. Parmeliarum* (Smft): Flora 1874 p. 102: nicht häufig: apoth. nigricantia, intus K —, ep. sordide olivaceofuscum, hym. sordidulum, hyp. fuscidulum, sporae pallide fuscae, 1 septat., hic inde cum 2 guttulis, 0,012—15 (17) mm. lg., 0,005 mm. lat., 8 in asco.

b. *Nesolechia oxyspora* (Tul.) Mass.: hie und da: apoth. e thallo erumpentia, sporae speciei, hyal., simplices, utroque apice cuspidato-attenuatae, 0,015 mm. lg., 0,006 mm. lat.

III. In diesem Walde schlingt sich *Clematis Vitalba* um das Gesträuch. Es fiel mir auf, an den Ranken einer verdorrten *Clematis* sieben Flechten zu erblicken, denn ich hatte bis dahin noch niemals diese Pflanze mit Lichenen bewachsen angetroffen. Es waren jedoch diese Arten nur dürftig entwickelt und bloss *L. subfusca* fructificirte:

1. *Usnea barb. hirta* (L.): nur 1 Centim. lang.
2. *Evernia prunastri* (L.)
3. *Imbric. saxatilis* (L.)
4. *I. physodes* (L.)
5. *I. fuliginosa* (Dub.)

6. *Meneg. terebrata* Mass.
7. *Lecanora subfusca* (L.).

II. Die Kampenwand.

(Vgl. Flora 1874 p. 377.)

Am 4. und 5. September 1875 besuchte ich zum zweiten Male den Nordabhang dieses Berges und betrachtete zunächst die alten Fichtenstumpfen, welche etwa eine Viertelstunde unterhalb der Schlichtenberger Alm über den Abhang in ziemlicher Menge zerstreut stehen: jene letzten Spuren eines vor etwa 25 Jahren abgeschlagenen Hochwaldes, dessen Nachwuchs nicht gedeiht und nicht einmal erstrebt zu werden scheint.

A. Auf dem Hirnschnitte und am entblössten Holze dieser Baumreste hatten sich im Laufe der Zeit einige kleine, aber keineswegs bedeutungslose Lichenen eingefunden:

1. *Clad. digitata* (L.): Die gewöhnliche Form hie und da über faulem Holze zwischen der Alpe und den Wänden.

var. *brachytes* Ach., Nyl. Scand. 61, Th. Fries Scand. 68, Anzi Clad. 18 A. eine auffallend constante, gewöhnlich sterile Form, welche auch am Abhange ober der Alpe auf faulem Holze vorkommt.

2. *Clad. squamosa* Hff.: substerilis über faulem Holze.

3. *Lecanora anopta* Nyl. Flora 1873 p. 292, Arn. exs. 540: nicht selten am Holze der Fichtenstrünke am Wege zur Schlichtenberger Alm: habituell einer *Biat. turgidula* mit flachen Apothecien nicht unähnlich.

4. *Biatora asserculorum* (Ach.) Th. Fries Scand 473, Arn. XIV. Finst. p. 483, exs. 626: nicht selten auf dem Hirnschnitte alter Fichtenstrünke am Wege zur Schlichtenberger Alm und von hier in Arn. exs. 626 ausgegeben: apoth. nigricantia, epith. K violasc.

Nylander in lit. 24. Juli 1876 bezeichnete diese Kampenwand-Flechte als seine *Lecid. misella* Lapp. Or. 177 (vgl. Th. Fries Scand. p. 474).

5. *Biatora symmictella* (Nyl.) Th. Fries Scand. 433. *Lecid. symm.* Nyl. Flora 1868 p. 163, *Peziz. Fenniae* p. 59, Arn. exs. 627: auf dem Hirnschnitte alter Fichtenstrünke und von hier in Arn. exs. 627 ausgegeben: thallus subnullus, apoth. sat parva, albidula vel pallide ceracea, subnitidula, leviter convexa, epith. luteolum, hym. hyp. incol., jodo caerul., K —, paraph. conglu-

tinat., sporae oblongae, simplices, 0,009—10 mm. lg., 0,0025 mm. lat., 8 in asco.

Aus brieflicher Mittheilung Nylanders geht hervor, dass dieses Pflänzchen der *Lec. symmictella* l. c. entspricht.

6. *Biatora flexuosa* Fr., Koerb. par. 159: selten auf dem Hirnschnitte der Strünke.

7. *Biatorina synothea* (Ach.) Körb. par. 144, C. syn. Th. Fries Sc. 577: nicht häufig auf dem Hirnschnitte.

8. *Agyrium rufum* (Pers.) Fr., Nyl. Scand. 250, Lapp. Or 167, Th. Fries Scand. 634: selten auf dem Hirnschnitte der Strünke: apoth. rufa, ep. ochraceolutesc., hym. hyp. incol., sporae oblongae, 0,015 mm. lg., 0,007—8 mm. lat.

9. *Xylogr. parallela* (Ach.).

B. Am Abhange oberhalb der Alm ist bis zu den senkrechten Kalkwänden hinauf ein Krummholzgürtel ausgebreitet, in welchem nicht nur Alpenrosen *(Rhod. hirs.)* sondern auch Erlenstauden *(Alnus viridis)* mehr oder weniger zahlreich eingestreut sind. Auch hier fehlt es nicht an Gelegenheit, die Flora 1874 p. 379 erwähnten Rindenflechten mit einigen Nachträgen zu bereichern. Die Erlengebüsche sind hier wie überall wo ich sie in den Alpen antraf, mit nur wenigen Flechtenarten bewachsen, was darin seinen Grund haben mag, dass die Fülle der Blätter den Zutritt von Luft und Licht in das Innere der Stauden beeinträchtigt. An jenem Abhange bemerkte ich an der Rinde von *Alnus viridis* bloss folgende fünf Lichenen:

1. *Callop. cerinum* (Ehr.) *cyanolepra* Fr.

2. *Lecan. subf. coilocarpa* Ach.

3. *Pertusaria protuberans* (Smft.) Th. Fries Sc. 305; *P. carneopallida* Nyl. (Flora 1870 p. 482); exs. Anzi 225: nicht häufig an den dickeren Zweigen: exteriore habitu omnino cum planta scandinavica et Anzi exs. 225 congruit; apoth. intus incoloria, hym. jodo caerul., paraph. discretae, capillares, sporae ellipsoideae, late limbatae, 0,036—39 mm. lg., 0,015—17 mm. lat., 8 in asco.

4. *Bacidia atrosanguinea* (Sch.) var. *affinis* Zw.; comp. Flora 1871 p. 52, 1872 p. 151; VI. Waldrast p. 1140, Arn. exs. 505: am Grunde der Stämmchen nahe am Boden: habituell mit den Exemplaren aus Tirol und vom Taubensee übereinstimmend: epith. caerulesc., K —, ac. nitr. roseoviol., hym. jodo caerul., mox vinos., paraph. conglut., hyp. sordide rufum, K obscure violasc., ac. nitr. etiam coloratum, sporae 7 sept., rectae vel leviter curvulae, utroque apice paullo obtusatae, 0,034 mm. lg., 0,003 mm. lat., 8 in asco.

5. *Arthopyrenia punctiformis* (Ach.) Arn. exs. 641.

C. Die Rinde von *Pinus Mughus* bot lichenologisch nichts Bemerkenswerthes; *Biatora vernalis* (L.) Th. Fr. Scand. 427 (planta corticola): thallus sordide viridulus, tenuis, apoth. saturate helvola, sporae simplices, 0,012 mm. lg., 0,003 mm. lat. — hatte von der morschen Rinde eines alten Stammes nahe am Boden Besitz ergriffen und auf dem Querschnitte alter, einstmals abgehauener Krummholzwurzeln hatten sich *Bacidia Beckhausii* Körb., Arn. exs. 462 sowie *Xylogr. parallela* (Fr.) ziemlich selten eingefunden.

D. Von geringer Erheblichkeit sind auch die Species terrestres, welche mir an jenen beiden Tagen zu Gesicht kamen. Auf bemoostem Kalkboden längs des Hohlweges im Walde zwischen Aschau und der Alm tritt *Clad. pyxidata* in verschiedenen Wachsthumszuständen auf: theils mit sterilen oder fruchtenden einfachen Podetien und theils als *f. marginalis* Fl. — Ober der Alm im Mughus-Gürtel herrschen Strauch- und Laubflechten vor; die alpinen terrestren Microlichenen der obersten Kalkwände gehen nicht leicht bis hieher hinunter.

1. *Clad. bellidiflora* (Ach.): selten auf Erde unter Krummholzstauden: planta substerilis, podetia numerosa, simpliciuscula, tota longitudine phyllocladiis exasperata.

2. *Clad. pyxid. pocill.*: nicht selten.

3. *Clad. squamosa* Hoff.: ziemlich häufig auf Erde, besonders über altem Holzmoder; vorwiegend in sterilen Exemplaren: hie und da mit verästelten an den Spitzen fructificirenden Podetien.

4. *Clad. rangif. alpestris* (L.): steril unter Krummholzstauden.

5. *Peltigera canina* Hff.: fructificirend auf Erde unter *Pinus Mughus*.

6. *Pelt. rufescens* Hff.: planta calcarea alpina Arn. exs. 620. c.: diese ziemlich constante Form findet sich auf fetter Erde am Abhange ober der Alm, steril.

E. Das Flora 1874 p. 380 enthaltene Verzeichniss der Kalksteinflechten ist mit folgenden Nachträgen zu ergänzen.

1. *Hymenelia coerulea* Körb.: an Steinen und Blöcken des Abhangs.

2. *Jonaspis epulotica* (Ach.) var. *patellula* Arn. exs. 624, Flora 1874 p. 381: von der hier erwähnten Stelle in Arn. 624 niedergelegt: die dicht daneben vorkommende *Hymen. Prevostii* unterscheidet sich durch die Gestalt der länglichen Apothecien.

3. *Sagiol. protub.* var. *mamillata* Hepp. 282, Körb. par. 243; ziemlich selten an Blöcken des Abhangs.

4. *Biatorina minuta* Mass. *f. Arnoldi* (Kplh.) comp. Flora 1869 p. 258, 267: selten an Kalkblöcken ober der Alpe.

5. *Lecidea ligans* Nyl. in lit. 15 Mai 1876, Flora 1876 p. 309: an Kalksteinen des Abhangs ober der Schlichtenberger Alm: thallus minute granulatus, albidus, K —, parum evolutus, apoth. atra, planiuscula, demum convexa, excip. obscurum K et ac. nitr., roseoviol., epith. obscure caerulescens, K —, ac. nitr. roseoviolasc. hym. incolor, jodo caerul., hyp. fuscesc., K violasc., ac. nitr. non mutatum, sporae oblongae, 0,012 mm. lg., 0,005—6 mm. lat., spermogonia punctiformia, atra, K violasc., spermatia cylindrica, recta, 0,006 mm. lg., 0,0005 mm. lat. — Habituell gleicht die Flechte einer *Biatora ochracea* Hepp oder *Lecidella goniophila* Körb., unterscheidet sich aber von dieser durch das Hypothecium und die Spermatien, von jener durch das Epithec. und die K Färbung des Hypotheciums.

6. *Lecidea caerulea* Kplh.: nicht häufig auf Kalkblöcken des Abhangs unter der Kampenwand.

7. *Lecid. lithyrga* Fr.; Flora 1875 p. 340: mit der vorigen aber auch nicht häufig.

8. *Catillaria subnitida* Hellb., Th. Fries Scand. 583, *Lecid. platycarpiza* Nyl.: Flora 1873 p. 22, Arn. XVI. Ampezzo p. 390; selten an Kalksteinen des Abhangs ober der Schlichtenberger Alm: diese Art unterscheidet sich von *C. athallina* (Hepp) durch den äusseren Habitus und die dunklere Farbe des Hypotheciums. Nyl. in lit. 15 Mai 1876 bemerkte zu dem Exemplare von der Kampen: est *Lec. subnitida* Hellb. = *platycarpiza* Nyl.

9. *Amphorid. Hochstetteri* (Fr.)

a. var. *crustosum* Arn. exs. 610, Flora 1875 p. 340: selten an den Felswänden der Kampen: habituell gut kenntlich an den kleinen dunkleren Flecken der Thalluskruste, worunter die Apothecien verborgen sind.

b. forma thallo lineis nigricantibus plus minus latis decussata: VI. Waldrast p. 1131 nr. 59 b. nr. 1: selten an Kalkblöcken des Abhangs.

10. *Thelidium Auruntii* Mass.; planta typica Arn. exs. 443 a. b.: häufig an Kalkblöcken am Abhange ober der Schlichtenberger Alm und von hier in Arn. exs. 443 b. ausgegeben.

11. *Polybl. singularis* (Kplh.): hie und da auf Steinen und Blöcken des Abhangs.

12. *Polybl. deminuta* Arn. exs. 200 a. b.: hie und da auf Kalksteinen längs des Abhangs ober der Alpe gerne in Gesell-

schaft des Spermogonien tragenden Thallus der *Hymenelia melanocarpa* Kplh.

13. *Polybl. dermatodes* (Mass.?) Arn. VI. Waldrast p. 1147: eine Form: ziemlich selten an Kalkblöcken des Abhangs: thallus cinerascens, tenuissimus, effusus, apoth. immersa, perith. integrum, hymen. absque gonid. hym., sporae maiores, hyalinae, 3—5 sept., septis hic inde divisis, quare sporae 8—10 loculares, 0,054—62 mm. lg., 0,016—18 mm. lat.

F. Endlich sei noch erwähnt, dass am Abhange ober der Alpe auf dem Thalluswulste am Rande der Apothecien von *Solorina bispora* (vgl. Flora 1874 p. 384) hie und da auch die Alpenform von *Coniangium Koerberi* Lahm, Arn. Flora 1875 p. 346 auftritt: apoth. parva, leviter convexa, epith. sordide olivac., K — hym. jodo vinos., hyp. pallide fuscidulum, sporae speciei, 0,015 mm. lg., 0,004—5 mm. lat., asci late oblongi.

(Schluss folgt.)

Notizen zur Flora Münchens.

(Fortsetzung zu Nr. 5. Jahrgang 1876.)

Dem Versprechen gemäss, welches ich im vergangenen Jahre gemacht, bringe ich die Funde des verflossenen Sommers zur Kenntniss derjenigen, welche sich dafür interessiren.

Die Ausbeute an neuen Pflanzen bei den voriges Jahr citirten Getreidelagerhäusern war gleich reichhaltig, wie im ersten Sammeljahr. Allerdings kömmt hiebei in Betracht, dass von den ersten Frühlingstagen bis spät in den Herbst hinein Herr Privatier Hiendlmayer fast täglich den benannten Platz besuchte, und sozusagen mit Falkenblicken jeden Keimling in der Entwicklung verfolgte. Zeigte derselbe irgend eine fremdartige Erscheinung, so verwendete er alle Hülfsmittel, z. B. Umgrenzung mit Steinen an gefärdeten Stellen; Bedeckung mit Reisern zum Schutze vor Ziegenfrass etc. etc., damit solche Individuen zur Entwicklung gelangen konnten. Sein Bemühen war auch meist von Erfolg gekrönt, ohnehin der einzige Lohn für seine mühsamen Beobachtungen, deren Resultate hiemit folgen.

1. *Ranunculus arvensis* L. var. *tuberculata* Dec. — 2. *Nigella arvensis* L. — 3. *Delphinium Ajacis* L. — 4. *Nasturtium palustre*

Dec. var. *terrestre* Brown. — 5. *Erysimum repandum* L. — 6. *Erysimum orientale* R. Br. — 7. *Brassica Napus* L. var. *annua* Koch. — 8. *Erucastrum Pollichii* Schimp. — 9. *Diplotaxis tenuifolia* D. C. — 10. *Alyssum campestre* L. var. *micropetalum* Fisch. und var. *hirsutum* Koch. — 11. *Alyssum minimum* Willd. — 12. *Draba nemorosa* L. — 13. *Euclidium syriacum* R. Br. — 14. *Bunias orientalis* L. 15. *Dianthus Seguieri* Vill. var. *asper* Koch. — 16. *Silene Otites* Sm. — 17. *Malva borealis* Wallr. — 18. *Althaea pallida* W. & K. — 19. *Melilotus coerulea* Lam. — 20. *Trifolium repens* L. var. *viviparum* Roth. — 21. *Trifolium elegans* Savi. — 22. *Trifolium angulatum* W. & K. — 23. *Vicia pannonica* Jacq. var. *purpurascens* Koch. — 24. *Bupleurum protractum* Link. — 25. *Bupleurum rotundifolium* L. — 26. *Orlaya glandiflorum* Hoff. — 27. *Caucalis muricata* Bisch. — 28. *Turgenia latifolia* Hoff. — 29. *Torilis neglecta* R. & Schult. — 30. *Asperula cynanchica* L. var. *tenella* Heuffl. — 31. *Galium verum* L. var. *verosimile* R. & Sch. — 32. *Galium pumilum* Lam. — 33. *Scabiosa ochroleuca* L. — 34. *Artemisia austriaca* Jacq. — 35. *Centaurea nigra* L. var. *pallens* Koch. — 36. *Centaurea paniculata* Lam. — 37. *Centaurea coerulescens* Lapp.—38. *Xeranthemum cylindraceum* Sm.— 39. *Tragopogon orientalis* L. var. *undulatus* Jacq. — 40. *Taraxacum officinale* Wigg. var. *glaucescens* Koch. — 41. *Lactuca Scariola* L. — 42. *Crepis foetida* L. — 43. *Hieracium praealtum* K. var. *obscurum* Rchb. — 44. *Asperugo procumbens* L. — 45. *Cynoglossum montanum* Lam. — 46. *Anchusa leptophylla* R. & Sch. — 47. *Nonnea pulla* Dec. — 48. *Verbascum phlomoides* L. var. *australe* Schrad. & var. *Chaixii* Vill. — 49. *Verbascum floccosum* W. & K. — 50. *Verbascum Lychnitis* L. var. *orientale* Besser. — 51. *Verbascum nigrum* L. var. *parisiense* Thuil. — 52. *Verbascum intermedium* Ruppr. — 53. *Verbascum orientale* M. Bieb. var. *australe* Schrad. — 54. *Verbascum orientale* M. Bieb. var. *Chaixii* Vill. — 55. *Linaria commutata* Bernh. — 56. *Veronica austriaca* L. — 57. *Satureja hortensis* L. — 58. *Thymus Serpyllum* L. var. *montanus* W. & Kit. & var. *citriodora*. — 59. *Plantago major* L. var. *limosa* Kit. — 60. *Plantago depressa* Willd. — 61. *Plantago lanceolata* L. var. *pumila* Koch. var. *lanuginosa* Koch. & var. *hungarica* W. & Kit. — 62. *Rumex pratensis* M. & K. — 63. *Passerina annua* Wikst. — 64. *Euphorbia segetalis* L. — 65. *Setaria italica* Beauv. — 66. *Anthoxanthum odoratum* L. var. *villosum* Loisel. — 67. *Alopecurus nigricans* Hornem. — 68. *Alopecurus agrestis* L. — 69. *Avena strigosa* Schreb. — 70. *Avena fatua* L. — 71. *Avena hirsuta* Roth. — 72. *Eragrostis poaeoides* Beav. — 73. *Poa bulbosa* L. var. *vivipara*. — 74. *Poa pratensis* L. var. *angustifolia* L. — 75. *Festuca ovina* var. *amethystina* Hort. — 76 *Bromus secalinus* L. var. *grossus* Koch. — 77. *Bromus brachystachys* Horn. — 78. *Bromus patulus* M. & K. — 79. *Bromus squarrosus* L. var. *villosus* Koch. — 80. *Bromus inermis* Leysser. —

81. *Triticum villosum* M. Biebst. — 82. *Triticum rigidum* Schrad. — 83. *Triticum glaucum* Desf. —

Wir haben somit dieses Jahr 83 neu beobachtete Pflanzen, gegenüber 84 Species im Jahre 1875. Von diesen letzteren haben wir dieses Jahr 58 Spec. wiederholt, einige in reichlicher Anzahl gefunden, dagegen waren folgende 26 Species wieder verschwunden:

1. *Erysimum austriacum* Baumg. — 2. *Brassica nigra* Koch. — 3. *Erucastrum obtusangulum* Rchb. — 4. *Lepidium sativum* L. — 5. *Reseda inodora* Rchb. — 6. *Reseda gracilis* Fen. — 7. *Astragalus Onobrychis* L. — 8. *Lalhyris Aphaca* L. — 9. *Lathyris Cicera* L. — 10. *Epilobium virgatum* Fries. — 11. *Artemisia scoparia* W. & Kit. — 12. *Anthemis altissima L.* — 13. *Centaurea orientalis* L. — 14. *Xeranthemum annuum* L. — 15. *Lactuca virosa* L. — 16. *Crepis setosa* Hal. fil. — 17. *Scrophularia Scopolii* Hoppe. — 18. *Antirrhinum Orontium* L. — 19. *Ajuga Chamaepitys* Schreb. — 20. *Plantago Lagopus* L. — 21. *Salsola Kali* L. — 22. *Kochia Scoparia* Schrad. — 23. *Chenopodium ficifolium* Sm. — 24. *Euphorbia platyphyllos* L. — 25. *Sorghum halepense* Pers. — 26. *Triticum cristatum.* —

Leider wurden uns heuer einigemal die besten Exemplare von uns unbekannten Sammlern vorzeitig weggenomen. Dagegen war ein Aufseher so freundlich einige grössere aus dem Getreide ausgeklaubte Samen in einem alten Kistchen anzubauen, und uns später zu zeigen. Es waren dieses *Helianthus annuus*, *Cucumis Melo*, *Cucumis Pepo* & *Citrullus Colocynthis.* — Die Samen von *Caucalis daucoides* & *muricata* nennen die Arbeiter Getreideläuse, diese beiden sowie *Torilis neglecta* scheinen sich wesentlich auszubreiten, letztere Pflanze wurde bereits auch bei Passau beobachtet, während sie Koch noch nur für Unterösterreich angibt. *Xanthium spinosum* wurde heuer zwar nicht mehr bei den Lagerhäusern, wohl aber am Muffatwehr in Gesellschaft mit *X. strumarium* gefunden. Es ist wahrscheinlich, dass die Ausbeute heuer noch grösser gewesen wäre, hätten wir nicht eine so späte Entwicklung der Vegetation gehabt, indem durch den Futtermangel im Frühjahr, die Gaisen des Bahnwärters jeden sprossenden Keimling sich schnellstens annektirten. Da gegenwärtig bereits wieder ein riesiger Getreideverkehr herrscht, so zweifle ich nicht, die Flora auch nächstes Jahr mit einigen Neuigkeiten bedienen zu können. Als neue Funde aus grösserer Entfernung von München, brachte mir Herr Hiendlmayr von der Garchingerhaide *Adonis flammea* Jacq. & *Dianthus atrorubens* L.

J. B. Kreuzpointner.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 19. Regensburg, 1. Juli 1877.

Inhalt. Prof. Julius Klein: Algologische Mittheilungen. — F. Arnold: Lichenologische Fragmente. (Schluss.) — Literatur: J. Wiesner, die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze.

Algologische Mittheilungen.

(Aus einem am 9. April d. J. der ungar. Academie eingereichten Berichte.)

Von

Prof. Julius Klein.

Auf Grundlage meiner Arbeit „über die Krystalloïde einiger Florideen" [1]) wurde mir von Seite der ungarischen Academie eine Unterstützung zu Theil, welche mich in die angenehme Lage brachte, meine auf Meeresalgen bezüglichen Studien fortsetzen zu können.

Zu diesem Zwecke machte ich einen Ausflug nach Triest und Fiume; einestheils um eventuell weitere auf Krystalloïde bezügliche Beobachtungen anstellen zu können, andern theils um das zu Ungarn gehörende Fiume in algologischer Hinsicht kennen zu lernen.

Mein Ausflug war von einigem Erfolge begleitet und zwar nicht bloss bezüglich der Krystalloïde, sondern auch betreff unserer

---

1) Im Auszuge erschienen in Flora 1871. Nr. 11.

allgemeinen Kenntnisse über Algen. Bei näherer Untersuchung des in Fiume gesammelten Materials gelangte ich zu einigen interessanten Beobachtungen, die ich nun noch weiter verfolgen will und zugleich auf alle mir zu Gebote stehende Algen ausdehne, um meine etwaigen Ergebnisse verallgemeinern zu können. Vorderhand mache ich daher hier nur einige vorläufige Mittheilungen über meine Beobachtungen, mir vorbehaltend demnächst ausführlicher auf dieselben zurückzukommen.

1. Ueber die neuerdings bei Meeresalgen beobachteten Krystalloïde.

Meine erste Mittheilung bezieht sich auf die Krystalloïde, die ich neuerdings in mehreren Algen auffand, und zwar nicht bloss bei Florideen, sondern auch bei zwei grünen Meeresalgen.

Die Algen in denen ich neuestens Krystalloïde fand sind folgende:

1. *Griffithsia Schousboei* Mont.
2. *Griffithsia setacea* Ag.
3. *Griffithsia heteromorpha* Kg.; und eine, kleine, wie es scheint noch unbekannte Art, die ich vorläufig als:
4. *Griffithsia parvula* Kl. bezeichnen will. [1]).
5. *Callithamnion griffithsioides* Solier. Hier beobachtete ich die Krystalloïde in der noch lebenden Pflanze und legte nachher einen Theil derselben in verdünntes Glycerin. Bei nachträglicher Untersuchung ergab sich, dass sich, die Krystalloïde betreffend, nichts geändert hatte. Daraus geht hervor, dass die farblosen Krystalloïde schon in der lebenden Pflanze vorhanden sind und nicht erst nachträglich durch Einwirkung gewisser Mittel entstehen.
6. *Laurencia* sp.? Da meine literarischen Hilfsmittel bis jetzt noch ziemlich beschränkt sind, so war ich noch nicht in der Lage diese *Laurencia* zu bestimmen. Sie stimmt wenigstens mit keiner in Kützings Tab. phyc. abgebildeten *Laurencia* überein und lasse ich sie vorderhand unbenannt.
7. *Hormoceras inconspicuum* Zan.
8. *Acetabularia mediterranea* Lamour. und
9. *Codium Bursa* Ag.

---

[1]) Zugleich will ich hier einen Irrthum berichtigen, der sich in meiner oben citirten Mittheilung vorfindet; die Alge, die dort als *Griffithsia barbata* erwähnt wurde ist *Stephanocomium adriaticum* Kg.

Die 2 letztgenannten Algen liefern bis jetzt die einzig bekannten Beispiele für das Vorkommen von Krystalloïden in grünen Algen.

Die neuerdings beobachteten Krystalloïde sind alle farblos, doch nach Gestalt verschieden. Meistens zeigen sie octaëder-ähnliche Formen, so bei den *Griffithsien*, bei *Callithamnion*, *Laurencia*, *Hormoceras* und *Codium;* bei *Acetabularia* sind sie Hexaëder. Ausserdem finden sich bei *Callithamnion* noch dünne sechseckige Täfelchen, welche auch bei einigen *Griffithsien* vorkommen.

Die chemischen und sonstigen Eigenschaften dieser Krystalloïde stimmen nicht nur mit den bis jetzt bei Florideen bekannten Krystalloïden, sondern ebenso auch mit den von mir bei *Pilobolus*-und von van Tieghem[1]) bei einigen andern *Mucorineen* gefundenen überein, und zeigen, im Wesentlichen genommen, die Krystalloïde der Kryptogamen, überhaupt keine auffallenden Unterschiede von den übrigen Krystalloïden. Desshalb finde ich auch den Vorgang van Tieghem's durchaus nicht gerechtfertigt, wonach er die Krystalloïde der *Mucorineen* als Mucorin bezeichnet (siehe dessen oben genannte Arbeit) und eben so sollte man, meiner Ansicht nach, den Namen *Rhodospermin* nur für die Benennung derjenigen krystallähnlichen Körper verwenden, welche erst durch Einwirkung gewisser Flüssigkeiten bei den Forideen entstehen und wofür die in meiner oben genannten Mittheilung erwähnte Beobachtung von Cohn ein eklatantes Beispiel bietet.

Weitere Mittheilungen über die hier erwähnten Krystalloïde, sowie Zeichnungen aller bisher von mir bei Meeresalgen gefundener Krystalloïde behalte ich mir für eine separate Abhandlung vor.

2. Ueber den Bau der Sporen und den wahrscheinlichen Geschlechsakt von *Acetabularia mediterranea*.

Die von mir in Fiume Mitte September gesammelten *Acetabularien* enthielten in den Strahlen ihrer Schirme meistens eine grosse Anzahl von Sporen. Jeder Strahl zeigte 70—80 und mehr Sporen und da die Schirme im Durchschnitt aus 80 Strahlen bestehen, so ergiebt sich als Gesammtzahl der Sporen eines Schirmes die hübsche Summe von 5600—6400 und mehr. — Die Sporen sind ziemlich gross und von ellipsoïdischer Gestalt. Ihre Wand ist verhältnissmässig sehr dick und stark lichtbrechend, was be-

---

1) Ann. d. Sciences nat. Botanique. VI. Serie Tom. I. p. 24. etc.

sonders bei Betrachtung im polarisirten Lichte hervortritt. Der Inhalt besteht aus einem dicken plasmatischen Wandbeleg, in welchem eine grosse Anzahl von kleinen Stärkekörnern eingebettet sind (an Spiritus-Material beobachtet).

Die dicke Wand dieser Sporen und ihr an Reservestoffen reicher Inhalt zeigt, dass diese Sporen zum Ueberwintern eingerichtet sind und ist es daher auch nicht wahrscheinlich, dass sie bloss ungeschlechtlich erzeugte Sporen wären. Auf Grundlage des Gesagten, so wie meiner gleich zu erwähnenden Beobachtung, betreffend die Struktur des Nabels von *Acetabularia,* bin ich vielmehr geneigt, die hier besprochenen Sporen als Produkte eines Geschlechtsaktes anzusehen.

Den Bau derselben betreffend will ich noch kurz erwähnen, dass man an dem einen schmalen Ende der Sporen in der Wand stets zwei Streifen sieht (wenn man nämlich auf den durch die Mitte gehenden optischen Querschnitt einstellt), welche die Wand quer durchsetzen und gegen den Mittelpunkt der Sporen divergiren. Die erwähnten Streifen treten immer nur an dem einen schmalen Ende auf und zwar rechts und links vom Ende der grossen Axe der ellipsoïdischen Sporen, ungefähr an der Stelle, wo die starke Krümmung des schmalen Endes in die flachere Krümmung des breiten Endes übergeht. Diese Streifen hat schon Woronin [1]) beobachtet und sie irrthümlicher Weise für Porenkanäle erklärt. — Bei genauer Beobachtung findet man aber, dass die äussern Enden genannter Streifen durch eine an der Aussenfläche der Sporenwand hinlaufenden Contour, die inneren Enden durch eine gleiche Contour an der Innenfläche der Sporenwand verbunden sind, so dass diese Struktur einer vorgebildeten deckelartigen Vorrichtung entspricht, mit der die Sporen sich wahrscheinlich bei ihrer Keimung öffnen. Der Deckel ist etwas dicker als die übrige Wand der Sporen und steht daher die Wand des Deckels am innern Ende der genannten Streifen schwach höckerartig vor.

Wie bekannt, findet sich in der Mitte des Schirmes von *Acetabularia* eine schwach gewölbte Wand, die gleichsam den Stiel nach oben abschliesst und als Nabel bezeichnet wird. Untersucht man diese Wand genauer, nachdem man den in der Wand abgelagerten Kalk aufgelöst, so sieht man, dass dieselbe durchlöchert ist. Die Löcher sind scharf umschrieben, doch nicht von

---

1) Annal. d. Sciences nat. Botanique. Serie IV. Tom. XVI p. 206.

ganz gleicher Grösse und besonders in der Mitte des Nabels in grösserer Anzahl vorhanden. Durch diese Löcher ist ein Zugang möglich in den obern etwas erweiterten Theil des Stieles und da aus diesem zugleich die Strahlen des Schirmes abzweigen, somit in die Strahlen selbst, in denen die eben besprochenen Sporen sich vorfinden.

Aus der Durchlöcherung des Nabels von *Acetabularia* kann man wie mir scheint, auf den Geschlechtsakt dieser Alge schliessen. Es ist nämlich bekannt, dass am Schirm von *Acetabularia* um den Nabel herum, eine grosse Anzahl mehrfach verzweigter, dem Radius des Schirmes an Länge gleichkommender Haargebilde auftreten, deren Wand dünn und biegsam ist, da in derselben kein Kalk abgelagert wird. In diesen Haaren entstehen nach Nägeli viele kleine Zellen.[1].

Zieht man nun vorerst den Bau der Sporen in Betracht, der im Wesentlichen genommen, mit dem Baue der geschlechtlich erzeugten Sporen der meisten Algen übereinstimmt, bedenkt man weiter, dass die Löcher in der Wand des Nabels, so wie die um den Nabel herum stehenden Haargebilde, mit den in ihrem Innern entstehenden kleinen Zellen nicht zwecklos sein können, so kommt man von selbst zu dem Schlusse, dass aus den angeführten Daten auf einen Geschlechtsakt gefolgert werden kann. Und zwar kann man die erwähnten Haargebilde als *Antheridien* ansehen und dann wären, die in denselben sich bildenden kleinen Zellen entweder die Spermatozoïden selbst oder die Mutterzellen derselben. Die Spermatozoïden könnten durch die Löcher in der Nabelwand ins Innere der Pflanze, d. h. in die als ebenso viele Oogonien zu betrachtenden Strahlen des Schirmes gelangen, in denen sie die der grossen Anzahl von Sporen entsprechenden zahlreichen Eikugeln befruchten würden, aus denen nachher durch Ausscheidung der starken Zellmenbran geschlechtlich erzeugte Dauersporen entstehen, da nach Woronin die Schirme der *Acetabularia* mit den Sporen im Herbste vom Stiele herunterfallen und die weitere Entwickelung (wahrscheinlich aus den Sporen) erst wieder im Frühling beginnt.

Ausser den schon mitgetheilten Daten, welche für den wahrscheinlichen Geschlechtsakt der *Acetabularia* sprechen, will ich noch folgendes nach Woronin kurz erwähnen. Woronin hat nämlich (in seiner oben citirten Arbeit p. 205 und 206) die Entstehung der Sporen von *Acetabularia* genauer beobachtet und theilt darüber folgendes mit: In dem gleichmässig vertheilten grünen Inhalte der Strahlen erscheinen zu einer gewissen Zeit kleine, runde, helle Flecken, um welche sich später der Inhalt zusammen zu ballen anfängt, was schliesslich zur Bildung von Primordialzellen führt, welche die Strahlen des Schirmes erfüllen. In den Zeichnungen Woronins zeigt nun jede dieser Primordialzellen einen lichten Fleck, von dem Woronin meint, dass er eine kleine Höhlung oder Oeffnung wäre, obwohl in einer seiner Figuren (Taf. 6. fig. 4.) eine Primordialzelle so gezeichnet ist, dass der helle Fleck seitlich zu sehen ist und dort sieht man eine schwache Contour, die den lichten Fleck nach Aussen abgrenzt und diese Contour zeigt, wie mir scheint, dass wir es hier nicht mit einer Höhlung oder gar Oeffnung zu thun haben, sondern dass die sonst grünen Primordial-Zellen je eine farblose Stelle zeigen. Dieselbe kann, wie ich meine, als Nabelfleck angesehen werden, und spricht ebenfalls für die Wahrscheinlichkeit, dass die in den Strahlen entstehenden Sporen Produkte eines Geschlechtsaktes sind.

---

[1] Nägeli. Die neueren Algensysteme p. 161.

Ob nun meine hier mitgetheilten Folgerungen richtig sind oder nicht, darüber müssen natürlich an lebenden Pflanzen angestellte Beobachtungen entscheiden, wozu sich mir vielleicht noch diesen Sommer Gelegenheit bieten dürfte, da ich abermals einen Ausflug nach Fiume plane. Im Uebrigen soll es mich freuen, wenn meine fragmentarischen Angaben von andern Beobachtern erweitert und bestätigt oder widerlegt werden. Sollten sich dieselben bewahrheiten, so wäre damit zugleich die Möglichkeit geboten, die systematische Stellung von *Acetabularia* genauer feststellen zu können. In Folge ihres einzelligen Baues gehört sie natürlich zu den *Siphoneen* oder *Coeloblasten*, wohin sie auch bis jetzt schon gerechnet wurde; jedoch müsste sie auf Grundlage ihres eigenthümlichen Baues als Vertreterin einer eigenen Familie angesehen werden, welche sich zunächst an die *Sphaeropleae* anschliessen würde, wenn man nämlich die in einem Oogonium in grosser Anzahl auftretenden Eikugeln, respective Sporen, in Betracht zieht.

3. Ueber Siebröhren bei Florideen.

Untersucht man radiale Längsschnitte durch die Aeste von *Halopithys pinastroides*, so fällt uns eine mittlere, aus rechteckigen Zellen gebildete Zellreihe auf, welche in der Richtung der Längsaxe des Zweiges gegen seine Spitze zu verläuft und deren Zellen, sowohl durch ihre Verbindung untereinander, als durch ihren Inhalt sich von den sie umgebenden Zellen auffallend unterscheiden[1]). Die Zellen der mittleren Zellenreihe enthalten nämlich nur plasmatische Stoffe, die besonders an der unteren Seite der Querwände zusammengehäuft sind (an Spiritus-Material untersucht), während die Nachbar-Zellen viel Stärkekörner enthalten und Plasma nur als Wandbeleg zeigen.

Bei Querschnitten sieht man der erwähnten Zellreihe entsprechend eine mittlere Zelle, welche durch ihren Inhalt sogleich auffällt. Untersucht man aber solche Querschnitte, in denen die Querwand der mittleren Zelle auch vorhanden ist, und haftet derselben kein *Plasma* an, so sieht man an der Querwand einzelne kreisförmige Flecken oder Tüpfel, die aber wahrscheinlich wirklichen Löchern entsprechen dürften, wenigstens schliesse ich darauf aus meiner gleich zu erwähnenden Beobachtung bei *Lophura* einer zu *Holopithys* verwandten Floridee. Derjenige Theil der Querwand, welcher die genannten Tüpfel oder Löcher zeigt, ist zugleich durch eine deutliche Contour von einer schmalen äussern Zone dieser Querwand geschieden und dieser umgrenzte mittlere Theil differirt auch in seinem chemischen Verhalten von den übrigen Membran-Theilen derselben Zelle. Behandelt man nämlich einen Querschnitt von *Halopithys*, in dem in der mittleren Zelle die Querwand vorhanden ist, mit Jod und Schwefelsäure, so findet man, dass während alle Zellmenbranen eine blaugrüne bis reinblaue Farbe annehmen, der umgrenzte Theil der Querwand gelb bleibt (gelb bis gelbbraun erscheinen auch die äussern Partieen der Oberhautzellen) und die Tüpfel oder Löcher in schwach röthlichem Lichte erscheinen, was auch dafür zu sprechen scheint, dass wir es hier mit wirklichen Löchern zu thun haben. An Längsschnitten überzeigt man sich weiter, dass der umgrenzte Theil der Querwand sehr dünn und ursprünglich gelb bis gelbbraun ist; beides unterscheidet ihn von den übrigen Membrantheilen derselben Zelle. An Längsschnitten lässt es sich wohl kaum entscheiden, ob die fraglichen Tüpfel Löcher sind, doch macht es die Dünne der Querwand nicht wahrscheinlich, dass wir es hier mit geschlossenen Poren zu thun hätten, sondern spricht vielmehr ebenfalls dafür, dass hier wirkliche Durchlöcherungen anzunehmen sind.

---

[1]) Siehe die entsprechende Zeichnung in Kützings Tab. phyc. XV. 27.

Wie bekannt sind geschlossene Poren zwischen gewissen Zellen der Florideen allgemein verbreitet, dass jedoch die genannten Tüpfel nicht mit diesen verschlossenen Poren zu identificiren sind, geht aus der Reaction mit Jod und Schwefelsäure hervor. Wie erwähnt erscheint die in Rede stehende Querwand auf Anwendung genannter Reagentien gelb, die Tüpfel und Löcher schwach röthlich; die so allgemein verbreiteten Poren dagegen sind — wie ich es bei *Halopithys* und Verwandten stets gefunden — auf der in Folge erwähnter Reagentien blau gefärbten Zellmembran als deutlich umschriebene weisse Flecken zu erkennen.

Vor allem spricht aber für Durchlöcherung der Querwände in der besprochenen mittleren Zellreihe, meine folgende an einer *Lophura* [1]) Art gemachte Beobachtung.

Bei der genannten Alge ist die mittlere Zellreihe auch zu finden und sind ihre Zellen gleichfalls durch dichten Plasma-Inhalt ausgezeichnet, während die Nachbarzellen Stärke enthalten. Zugleich kann man sich an Längsschnitten hier überzeugen, dass die Querwände in dieser Zellreihe wirklich durchlöchert sind und dass die Inhalte der Zellen miteinander in Verbindung stehen. Die Zellen sind hier länger als bei *Halopithys* und an ihren Enden schmäler als in der Mitte, daher haben auch die Querwände einen geringeren Durchmesser und scheinen stets nur ein grösseres Loch zu besitzen, durch welches ein verhältnissmässig dicker Plasmastrang die Verbindung zwischen den Inhalten der übereinander stehenden Zellen bewerkstelligt.

Bei *Lophura* und *Halopithys* sind die hier besprochenen Verhältnisse derart übereinstimmend, dass man es als gewiss annehmen darf, dass die Querwände auch bei *Halopithys* durchlöchert sind; hier sind aber die Löcher zahlreicher und kleiner als bei *Lophura*, so dass deren directe Nachweisung an getrocknetem und Spiritus-Material nicht leicht möglich ist. —

Die besprochene mittlere Zellreihe bei den genannten Algen ist, wie erwähnt, dadurch ausgezeichnet, dass sie nur plasmatische Stoffe führt und keine Stärke enthält, welche dagegen in den Nachbarzellen in grosser Menge vorkommt und ausserdem charakterisirt durch die Durchlöcherung der Querwände ihrer Zellen, so dass deren Lumina miteinander communiciren und ihre Inhalte in ununterbrochener Verbindung stehen.

---

[1]) Dieselbe fand ich in Hochenackers Herb. der Arznei- und Handelspflanzen unter den Namen *Rhodomela subfurca* Ag. (*Lophura cymosa* Kg.); sie dürfte aber wahrscheinlich zu *Lophura tenuis* gehören (Kg. Tab. phyc. XV. 37).

Diese Zellreihe entspricht daher sowohl in physiologischer, als morphologischer Beziehung, den Siebröhren der Gefässpflanzen und könnte daher auch als Siebröhre bezeichnet werden. Nach unseren bisherigen Kenntnissen sind aber die Siebröhren ausschliessliche und charkteristische Elemente der Gefässbündel und nun hörten wir, dass siebröhrenartige Gebilde auch bei solchen Pflanzen vorkommen, bei denen wir nicht eine Spur von Gefässbündel-Entwickelung finden. Daraus kann man daher entweder folgern, dass die Siebröhren nicht ausschliesslich als charakteristische Elemente der Gefässbündel auftreten oder aber, dass das Gefässbündel bei den genannten Algen bloss als eine einzelne Siebröhre entwickelt ist.

Ob diese Auffassung richtig oder überhaupt zulässig ist, will ich hier vorderhand nicht entscheiden, bevor ich nicht weitere hierauf bezügliche Untersuchungen angestellt habe. Immerhin aber ist es eine interessante Thatsache, dass schon bei Algen eine physiologische Arbeits-Theilung in Bezug auf die Leitung zweier so wichtiger Stoffe — wie die Stärke und die Eiweisskörper — eintritt und dass diese Arbeitstheilung mit einer charakteristischen, morphologischen Ausbildung einer Zellreihe Hand in Hand geht.

Ausser den zwei genannten Algen dürften ähnliche Gebilde, wie die hier erwähnten, auch noch bei einigen andern Florideen zu finden sein, wenigstens lassen diess Kützings Zeichnungen (Tab. phycol. Bd. XV.) vermuthen, welche bei mehreren zu den hier genannten, verwandten Algen die beschriebene mittlere Zellreihe zeigen. Von diesen Algen konnte ich mir aber bis jetzt noch nicht alle verschaffen und kann ich darauf bezüglich vorderhand noch nichts Bestimmtes mittheilen. Soviel aber scheint gewiss, dass bei vielen *Rhodomeleen (Polysiphonia, Rythiphleea, Bostrychia, Bonnemaisonia* etc.) eine oder auch mehrere mittlere Zellreihen vorkommen, die durch ihren Plasma-Inhalt auffallen, und auch von Kützing als differente Gebilde gezeichnet werden; ob aber die Querwände der diese Zellreihen bildenden Zellen auch wirklich durchlöchert sind, weiss ich bis jetzt nicht anzugeben. Später hoffe ich auch darüber ausführlichere, mit Zeichnungen versehene Mittheilungen machen zu können.

(Schluss folgt.)

Lichenologische Fragmente

von F. Arnold.

(Schluss.)

III. Parasiten.

(Flora 1874. p. 81.)

A. Zu den Beispielen von Lichenen, welche über dem Thallus von anderen Flechten wachsen, gehören:

a. Die Arn. XIV. Finsterthal p. 469, XV. Gurgl p. 386 A, XVI. Ampezzo p. 413 erwähnten Pflänzchen.

b. *Physcia murorum* (Hoff.) paras. auf dem Thallus der *Psora lurida* an einer sonnigen Dolomitwand bei Eichstätt.

var. *thallincola* Wedd. Lich. isle d'Yeu p. 274, Monogr. Amphil. p. 8.

paras. auf dem Thallus der *Verr. maura.*

c. *Physc. microthallina* Wedd. Exc. dans l'isle d'Yeu p. 276 sub *Caloplaca*; Mon. Amphil. p. 17.

paras. auf dem Thallus der *Verr. maura.*

d. *Callop. citrinum* (Ach.): Grevillea V. p. 171 auf dem Thallus der *Biatora lucida*.

e. *Lecidea pedatula* Nyl. Flora 1876 p. 236, Grevillea V. p. 28. paras. auf *Sirosiphon saxicola.*

f. *Lecid. alumnula* Nyl. Flora 1876 p. 574.

paras. auf *Lecid. contigua* (platyc.).

B. Die Aufzählung der eigentlichen, des Thallus entbehrenden Parasiten: Flora 1874 p. 97 dürfte durch die folgenden Notizen zwar nicht vervollständigt, aber doch einigermassen ergänzt werden:

1. *Bilimbia episema* (Nyl.): Müller Flora 1872 p. 489.

2. *B. arthoniza* Nyl. Flora 1873 p. 297; 1876 p. 574; Th. Fries Scand. 551.

3. *B. glaucomaria* (Nyl. Scand. 245).

Paras. auf dem Thallus der *Lecan. glaucoma.* Planta a *Celidio* var. Flora 1874 p. 106 diversa.

4. *Bil. subfuscae* Arn.

exs. Arn. 691.

5. *Lecidea vitellinaria* Nyl. Müller Flora 1874 p. 533.

6. *L. supersparsa* Nyl.: Müller Flora 1874 p. 534, Arn. XIV. Finsterthal p. 484.

7. *L. aggregantula* Müll. Flora 1874 p. 533.

Paras. auf *Lecan. polytr., atrynea, Placod. diffractum.*

8. *L.* — — Arn. XIII. Brenner p. 280 nr. 1.
Paras. auf *Catoc. rivul.* und *Lecan. polytr.*

9. *Lec. parasemella* N.: vide Th. Fries Scand. p. 552.

10. *L. imponens* Leight. in Grevillea V. p. 85.
Paras. auf dem Thallus der *Lecan. polytropa.*

11. *Catillaria intrusa* Th. Fries Scand. 579.
Paras. auf *Lecid. pannaeola.*

12. *C. leptogira* Nyl. Flora 1875 p. 13 sub *Lecidea.*
Paras. auf *Polychid. muscicolum.*
13. *C. Aspiciliae* Müll. Flora 1872 p. 488.
Paras. auf *Aspic. calcarea.*
14. *C. Aspiciliae* Metzl. in sched. 1862 sub *Scutula.*
Paras. auf *Aspic. calcarea* bei Nizza (Metzl. in sched. nr. 7.)
15. *C. supernula* Nyl. Flora 1876 p. 574 sub *Lecidea.*
Paras. auf *Aspic. calcarea.*
16. *Nesolechia Bruniana* Müll. Flora 1875 p. 62.
Paras. auf *Thalloid. conglomerat.*
17. *N. thallicola* Mass.: Müll. Flora 1875 p. 63.
18. *Biatora frigidella* Nyl. Flora 1868 p. 473.
Paras. supra thallum vetustum.
19. *Biatorina Heerii* Hepp: Nyl. Peziz. Fenn. p. 55 nota;— Grevillea II. p. 152 nota.
20. *B. Stereocaul.* Th. Fries.
exs. Norrlin Lich. Fenn. 175, Arn. 502. b.; Rehm Ascomyc. 320.
Buellia, Karschia.
21. *B. advenula* Leight. Grevillea III. p. 116. Transact. Linn. Soc. 1876 p. 146.
icon: Leight. l. c. tab. 22. fig. 17—20.
Paras. auf *Pertus. sulphurea.*
22. *B. Sphyridii* Stein Verh. des Brandenb. bot. Ver. 1872 p. 96; Hedwigia 1874 p. 7.
Paras. auf *Sphyrid. fungif.*
23. *B. epiphorbia* (Stirt. Grevillea II. p. 108) sub *Lecidea.*
Paras. auf dem Thallus der *Solor. bispora.*
24. *B. cladonema* Wedd. Lich. Agde p. 20.
Paras. auf *Imbric. Delisei.*
25. *B. glauconigella* (Nyl. Scand. 238); vide Th. Fries Sc. 586.
Paras. auf *Sphyrid. fungiforme.*
26. *Abroth. Urceolariae* (Nyl.)
exs. Norrlin Lich. Fenn. exs. 193.

27. *Conida epiphyscia* Nyl. Flora 1875 p. 361 sub *Arthonia*.
Paras. auf *Parmel. caesia.*

28. *Celidium varians* (Dav.)
exs. Crombie 99.
var. *carpathicum* Körb.: Müll. Flora 1874 p. 334, Th. Fries Scand. 551.

29. *Dactylospora urceolata* Th. Fr., *sociella* Nyl. Flora 1875 p. 105.
exs. Arn. 614. a. b.
v. *maiuscula* Th. Fr.; Arn. XV. Gurgl. p. 386.
exs. Arn. 643.

30. *D.* — — Arn. XIV. Finsterthal p. 484 nr. 2.
Paras. auf *Lecan. cenisea.*

31. *D. parasitaster* Nyl. Flora 1875 p. 105; Arn. XIV. Finsterthal p. 480. nr. 19, Flora 1875 p. 346.
Paras. auf *Bilimbia sphaeroides.*

32. *D. Lamyi* Rich.: Nyl. Flora 1875 p. 446.
Paras. auf *Lecan. subf. Parisiens.*

33. *D. parellaria* Nyl. Flora 1876 p. 239 sub *Lecid.*; Grevillea V. p. 28, 85.
Paras. auf *Ochrol. parella.*

34. *Epiphora encaustica* Nyl.: Flora 1876 p. 238.
Paras. im Hymenium der *Imbric. encausta.*

35. *Verrucaria verrucicola* Wedd. Lich. Agde p. 21.
Paras. auf *Aspic. cinerea alba.*

36. *V. Xanthoriae* Wedd. Lich. Agde p. 21.
Paras. auf *Physcia pariet. rutilans.*

37. *V. (?) fumosaria* Leight. in Grevillea V. p. 86.
Paras. auf *Lecid. fumosa.*

38. *V. (?) neottizans* Leight. in Grevillea V. p. 86.
Paras. auf *Sphyrid. fungif.*

39. *Polybl. peltigericola* Nyl. Flora 1874 p. 14.
Paras. auf *Peltig. canina.*

40. *Sagedia tartarina* Nyl. Flora 1874 p. 15 sub *Verruc.*; = *Sphaeria verrucarioides* Norm. Flora 1874 p. 318.
Paras. auf *Ochrol. tartarea.*

41. *Spolverinia, Müllerella* Müll. Flora 1874 p. 351.

42. *Arthopyrenia coniodes* Nyl. Flora 1875 p. 447.
Paras. auf *Sphyrid. fungif.*

43. *Arthop. lichenum* Arn. var.
exs. Arn. 692.
auf *Verruc. maculiformis* Kplh.

44. *Endococcus bryonthae.*
exs. Arn. 615.

45. *E. hygrophilus* Arn. XIV. Finsterthal p. 470.
exs. Arn. 644.

46. *E.* — — Arn. XIV. Finsterthal p. 470 nr. 6.
Paras. auf *Verruc. chlorotica.*

47. *E. spinctrinoides* Zw.
exs. Zw. 492.

48. *Tichothec. gemmiferum* Tayl.
exs. Norrlin Lich. Fenn. 100, Arn. 19. b.

49. *T. pygmaeum* Kb.
icon. *Garov. octogenera* tab. I. fig. 2; Hoffm. Pl. lichen. tab. LIV. fig. 1. d.
exs. Arn. 247. b.
v. *microcarpa* Arn. XIV. Finsterthal p. 477, 484 nr. 5.
Paras. auf der Fruchtscheibe von *Callop. cerin.* und *aurant.*

50. *T. calcaricolum* Mudd., Nyl. Flora 1875 p. 9; Arn. XIII. Brenner p. 283, Flora 1874 p. 455.

51. *Polycocc. Sporastatiae* A.
exs. Arn. 645.

52. *Ph. triphractoides* Nyl. in Grevillea p. 24 sub *Endoc.*
Paras. auf *Lecid. scotinodes.*

53. *Phaeospora* — — Arn. XIII. Brenner p. 284 nr. 22.
Paras. auf *Rhizoc. geogr.*
54. *Ph. rimosicola* (Leight.).
exs. Zw. 493.
55. *Sphaerella araneosa* R.
exs. Arn. 646.
56. *Leptosph. Stereocaul.* in Flora 1874 p. 153.
exs. Arn. 693.
57. *Sphaeria cetrariicola* Nyl.; *Norrlin* Berättelse 1873 p. 323.
Paras. auf *Cladonia fastigiata* Del.
58. *Bertia lichenicola* De Not.
exs. Rehm Ascomyc. 283.
Paras. auf *Solor. bispora.*
var. — — Arn. XIII. Brenner p. 282.
Paras. auf *Solor. bispora.*
59. *Hymenobia insidiosa* Nyl. 1874 p. 314.
Paras. auf *Lecid. phylliscocarpa.*

60. *Xenosphaeria apocalypta* Rehm; compar. *Sphaeria* — — Th. Fries Spitzb. p. 36 Nota; Flora 1874 p. 154 nr. 219.

exs. Rehm Ascomyc. 346.

Ich fand diesen Parasiten auf *Steroc. alpin.* auf felsigem Boden der kahlen Höhen ober Mittelberg im Pizthale ober dem Riffelsee und am Aufstiege zum Mittagskogel bei 7—8000′: apoth. atra, singula vel nonnulla conferta, semiglobosa, paraph. non bene distinctae, sporae juniores hyalinae, 3—6 loculares, demum fuscidulae vel fuscae, 6-rarius 8 loculares, plerumque loculis cellula maiore impletis, elongato-ellipsoideae, rectae, utrinque obtusae, 0,030 mm. lg., 0,009 mm. lat., quaternae uniseriatae in ascis clavatis, apice jodo violascentibus.

61. *Obryzum*: a.) Nyl. Flora 1875 p. 106; — Grevillea IV. p. 43.

b) Minks Flora 1873 p. 353.

62. *Lichinodeum sirosiphoideum* Nyl. Flora 1875 p. 297.

Paras. auf *Imbric. saxatilis.*

63. *Allelositismus Norm.* Th. Fries Scand. 343.

64. *Fungilli.*

a) *Floerke Comm.* Cladon. 1828 p. 72 obs. 2; p. 174 obs. 4.

b) Schaer. Enum. p. 188. c. *verrucosa.*

c) *Dodithea homostegia* Nyl. Scand. p. 99.

d) Müller Flora 1874 p. 349 lin. 5.

e) *Nectria erythrinella* Nyl. Peziz. Fenn. p. 90.

f) *N. Robergei* Desmaz.; Nyl. Peziz. Fenn. p. 90.

Eichstätt im Dezember 1876.

Literatur.

J. Wiesner, die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. 120 Seiten. Wien 1877 bei Alfred Hölder.

Der durch seine ausgezeichneten Leistungen auf diesem ebenso schwierigen wie in mehr als einer Beziehung undankbaren Gebiete wohlbekannte Verf. theilt in diesem Buche eine Reihe von Untersuchungsergebnissen mit, die von grosser Wichtigkeit für die vorliegende Frage sind, wie aus einer kurzen Uebersicht der wichtigsten neu gewonnenen Thatsachen hervorgehen wird.

1. Verf. zeigt, dass, wenn etiolirte Keimlinge ergrünen, der Gehalt an Xanthophyll in ihnen abnimmt. Dies ist ein di-

rekter Beweis für die Entstehung des Chlorophylls aus dem Xanthophyll. Entgegen anderen Angaben weist Verf. nach, dass sich vor dem Ergrünen der Kartoffelknollen stets reichlich Xanthophyll bildet.[1]).

2. In einer Benzol-Chlorophylllösung sind weder Ferro- noch Ferridsalze nachzuweisen, auch im Abdampfungsrückstande nicht, wohl aber in der Asche dieses Rückstandes. Es ist also in der erwähnten Lösung ein eisenhaltiger organischer Körper vorhanden, eben das Chlorophyll selbst. Auch für das Xanthophyll zeigt Verfasser, dass es eisenhaltig ist.

3. Dunkle Wärmestrahlen vermögen keine Spur einer Chlorophyll-Bildung hervorzurufen, falls die exponirten Keimlinge unter Ausschluss allen Lichtes aufgezogen wurden. Verfasser machte nämlich die merkwürdige Beobachtung, dass Keimpflänzchen, welche 1—2 Stunden schwachem diffusen Lichte ausgesetzt waren, und hierauf, noch ohne Spur von Chlorophyll, den dunklen Wärmestrahlen ausgesetzt wurden, jetzt unter Mitwirkung dieser Strahlen deutlich ergrünten. Hieraus schliesst Verf., dass die dunklen Wärmestrahlen bei der Entstehung des Chlorophylls als *rayons continuateurs* im Sinne Becquerel's wirken d. h. die Fähigkeit haben, eine beginnende Einwirkung des zur Chlorophyll-Bildung geeigneten Lichtes fortzusetzen.

4. Nicht alle leuchtenden Strahlen des Spectrums haben die Fähigkeit zur Chlorophyll-Bildung, indem die Strahlen des äussersten Roth hiezu unfähig sind. Alle jene Strahlen, welchen nur eine

---

1) Dieser Nachweis ist auch deshalb von Interesse, weil er von Neuem die Unentbehrlichkeit des Xanthophylls für die Chlorophyll-Bildung hervorhebt. Jene Zellen, welche kein Xanthophyll bilden, sind auch nicht zur Assimilation fähig, also ist diesem Pigmente doch wohl eine bestimmte Funktion bei der Assimilation zuzuschreiben. Es ist einer der schwachen Punkte der Sachsse'schen Chlorophyll-Hypothese, dass dem Farbstoffe selbst kein Antheil an der Sauerstoffausscheidung zuerkannt wird. Nebenbei bemerkt, ist Ref. sehr erstaunt, dass Sachsse in seinem Buche „Chemie und Physiologie der Farbstoffe u. s. w." die Auffassung des Ref. von der physiologischen Funktion des Chlorophylls, resp. Xanthophylls in solchen Gegensatz zu seinen eigenen Anschauungen bringt, da doch das Prinzip, von dem beide Auffassungen ausgehen, dass nämlich Chlorophyll das erste sichtbare Assimilationsprodukt sei u. s. w., das gleiche ist. Die Hauptdifferenz liegt darin, dass Ref. im Chlorophyll, auf bestimmte Thatsachen gestützt, einen stabileren Theil (die Radikale des Xanthophylls) und einen weniger stabilen, der sich in Stärke verwandelt, annimmt. Letzterer ist auf Grund bestimmter Experimente, deren nähere Beschreibung in d. landw. Versuchsstat. mitgetheilt werden wird, näher bezeichnet worden.

geringe Chlorophyll erzeugende Kraft zukommt, werden nach vorhergegangener Beleuchtung durch ein Licht, das die Chlorophyll-Bildung relativ stark beeinflusst, zu *rayons continuateurs;* sie leisten dann für die Chlorophyll-Bildung mehr als wenn sie allein hiebei thätig wären. Hiernach wäre aber die photochemische Wirkung des gemischten Lichts grösser als der Summe der Wirkung der einzelnen Strahlen entsprechen würde.

5. Bei allen jenen Pflanzentheilen, welche überhaupt die Fähigkeit zu raschem und lebhaftem Ergrünen besitzen, erlischt die Chlorophyll erzeugende Kraft bei einem und demselben Minimum der Lichtintensität, falls die Chlorophyll führenden Gewebe nur durch eine zarte für Licht völlig durchscheinende Oberhaut bedeckt sind. Wenn aber gleichwohl solche grüne Pflanzen ein verschiedenes Lichtbedürfniss haben, so liegt der Grund darin, dass von dem auffallenden Lichte den ergrünungsfähigen Geweben je nach ihrer Lage und der Beschaffenheit der sie vom auffallenden Lichte trennenden Theile ein verschiedenes Mass auch wirklich zukommt.

6. Die Geschwindigkeit, mit der unter constanten äussere Bedingungen Chlorophyll-Bildung eintritt, ist bei verschiedenen Pflanzen verschieden; niemals aber lässt sich die Gegenwart von Chlorophyll schon im Beginne der Lichtwirkung constatiren, sondern erst nach längerer oder kürzerer Dauer der Beleuchtung. Etiolirte, eine Zeit lang beleuchtete, aber noch von Chlorophyll freie Keimlinge erzeugen im Finstern eine Spur Chlorophyll. Man kann daher bei der Entstehung des Chlorophylls photochemische Induktion annehmen.

7. Das Ergrünen beginnt bei einem für verschiedene Pflanzen verschiedenen unteren Nullpunkte der Temperatur, steigt dann in der Geschwindigkeit continuirlich bis zu einem bestimmten Optimum und fällt von da ebenso continuirlich bis zu einem oberen Nullpunkte.

8. Etiolirte Keimlinge scheiden im Dunkeln mehr Kohlensäure aus als während des Ergrünens bei geringen Helligkeiten. Falls der Oxydationsprozess in den Keimlingen vom Lichte unabhängig ist, scheint daraus eine Betheiligung der Kohlensäure bei der Entstehung des Clorophylls hervorzugehen.

Triesdorf.

Dr. Kraus.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

Nº 20. **Regensburg, 11. Juli** **1877.**

Inhalt. F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. — Prof. Julius Klein: Algologische Mittheilungen. (Schluss.) — Personalnachrichten. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

I. Abtheilung. Aufzählung der Arten.

Literatur.

1. Goldfuss, Beschreibung der Umgebung von Muggendorf. 1811.
2. Walther, Topische Geographie von Bayern. 1845.
3. Gümbel, geognostische Karte des Königreichs Bayern. 1859.
4. Martius, Flora Cryptog. Erlangensis. 1816.
5. Fürnrohr, naturhistorische Topographie von Regensburg. 1838.
6. Schimper, Synopsis muscorum. 1860. p. LXXXII.
7. Molendo, die Laubmoose Oberfrankens. 1868.
8. Molendo, Bayerns Laubmoose. 1875.
9. Flora 1856 p. 241, 1857 p. 113, 1858 p. 49 (Arnold, über die Laubmoose des fränkischen Jura).

10. Hegelmaier, über die Moosvegetation des schwäbischen Jura. 1873.
11. Milde, Bryologia silesiaca. 1869.
12. Rabenhorst, Bryotheca.
13. Die Forstverwaltung Bayerns. 1861 p. 58.
14. Schnizlein und Frickhinger, Vegetationsverhältnisse der Wörnitz und Altmühl. 1848.

Verschiedene Gründe veranlassen mich, einer Schilderung der Laubmoosvegetation des fränkischen Jura die Aufzählung der bisher in ihm beobachteten Arten voranzustellen. Ich hielt es für zweckmässig, hiebei auf das Substrat, worauf die Moose hauptsächlich vorzukommen pflegen, Rücksicht zu nehmen und glaubte, drei Hauptabtheilungen unterscheiden zu dürfen:

I. Moose auf kieselhaltiger Unterlage.

1. Der braune Jura tritt als ein mehr oder weniger schmaler Gürtel am Rande des Gebietes zu Tage, kommt stellenweise noch in den Thälern des weissen Jura zum Vorschein und stellt sich als ein nicht erheblich entwickeltes Sandsteingebirge dar. Ich bemerkte 147 Species terrestres (85 Acroc., 51 Pleuroc., 12 Sphagna), welche hauptsächlich auf Aeckern, nassen Wiesen und dem Boden des Waldes vorkommen.

2. Mächtige Sandsteinfelsen sind im braunen Jura nicht vorhanden. Steinbrüche mit Sandsteinwänden, Blöcke, welche im Walde oder an grasigen Anhöhen umherliegen, kleineres, nicht allzuhäufiges Gestein gestatten jedoch das Fortkommen von 74 Species saxicolae (46 Acroc., 28 Pleuroc.), von welchen eine beträchtliche Zahl allerdings auch auf anderen Substraten sich einzufinden pflegt.

3. Der weisse Jura ist streckenweise von sandhaltigen Tertiärschichten überlagert. Hieher gehört die nordwestlich von Regensburg den Jura weithin bedeckende Kreide, deren Moosflora nur ungenügend bekannt ist; längs des Ostrandes des Gebietes ist bald da bald dort Sandboden über den weissen Jura gleichsam hinübergeschwemmt: insbesondere ist die weite Mulde des Veldensteiner-Forstes mit solchen Sandschichten bedeckt, woraus nicht selten die Dolomitfelsen hervorragen. 150 Arten (95 Acroc., 49 Pleuroc. und 6 Sphagna) wurden bis jetzt auf dem sandigen oder sandhaltigen und thonigen Boden des Jura ermittelt.

4. Im Süden desselben um Eichstätt, östlich auf dem Kreuzberge bei Vilseck und nördlich auf den Berghöhen ober Potten-

stein, dann aber auch in geringerer Menge an anderen Orten liegen Quarzblöcke nesterweise an Stellen, die von der Cultur noch unberührt geblieben, nämlich noch nicht in Ackerland verwandelt worden sind. Ihre Moosvegetation dürfte mit derjenigen der erratischen Blöcke verglichen werden, welche in der oberbayerischen Hochebene und dem norddeutschen Tieflande verbreitet sind. Kleinere Hornsteinmassen, die als Gerölle hie und da dem Kalke beigesellt sind, beherbergen gleichfalls einige die kieselhaltige Unterlage bevorzugende Arten. Bis jetzt vermochte ich 70 Species (41 Acroc., 29 Pleuroc.) solcher steinbewohnender Arten fest zu stellen.

Auf Basalttuff (Trass) in der Umgebung von Wemding zählte ich 12 Moose (4 Acroc., 8 Pleuroc.), unter welchen sich jedoch keine besonders characteristische Formen befinden.

5. Beachtenswerth ist die Moosflora der Torfwiesen und Torfstiche im braunen Jura. Bei Pegniz und östlich bis Thurndorf und Sassenreuth bemerkte ich 28 Arten (15 Acroc., 9 Pleuroc., 4 Sphagna).

6. Mit dieser Abtheilung 5 im Wesentlichen übereinstimmend ist die Flora der Torfwiesen, die am Ostrande des Jura und im Schutterthale südlich von Eichstätt längs der Bäche in flachen Thalmulden auf den Tertiärschichten sich ausdehnen. Unter den 38 beobachteten Arten befinden sich 20 Acroc., 15 Pleuroc. und 3 Sphagna.

II. Ob die grossentheils einen mergelartigen Boden erzeugenden Schichten des schwarzen Jura (Lias) ad I. oder besser zur zweiten Abtheilung des Kalkes (ad III.) zu ziehen sind, lasse ich dahin gestellt. Dieses geognostisch betrachtet unterste Glied des Jura stösst zunächst an den Keuper an und bildet flache, breite, in der Regel wohl cultivirte Hügel, auf deren Aeckern noch manches zu den *Phascaceen* oder *Weisiaceen* gehörendes Moos für die Flora des Frankenjura gewonnen werden dürfte. Felsen sah ich im Lias nirgends und einzelne, bei Banz und Amberg angetroffene Blöcke oder Steine (vorwiegend Monotis-Kalk) waren nur mit wenigen, ganz gewöhnlichen Arten bewachsen. Die 88 bemerkten Moose (53 Acroc., 35 Pleuroc.) sind fast ausschliesslich Species terrestres.

III. Kalkflora. Der Frankenjura ist seiner Hauptmasse nach ein Kalkgebirge, in welchem die mannigfachen, felsenartigen Schichten des weissen Jura oft mächtig entwickelt sind.

1. Auf Kalkboden, der aber häufig mehr oder weniger thon- oder lehmhaltig ist, beobachtete ich 137 Moose. (89 Acroc., 48 Pleuroc.)

2. Unter den Spec. saxicol. nochmals eine Kalk- und Dolomitflora zu unterscheiden, halte ich nicht für rathsam. Der Grund, warum diese Moosgruppe mit 129 Arten (71 Acroc. 58 Pleuroc.) der Felsenflora des braunen Jura und der Quarzblöcke so erheblich voransteht, ist vorzüglich darin zu suchen, dass im weissen Jura zahlreiche und hohe Felswände längs der Flussthäler und in der Pegniz-Muggendorfer Gegend auch oben auf dem Juraplateau auftreten, denen gegenüber jene Kieselgesteine räumlich betrachtet nur von geringer Bedeutung sind: insbesondere wurden die Quarzblöcke in Folge der Jahrhunderte alten Cultur verdrängt, zum Theile bei Bauten als Ecksteine vor den Häusern verwendet und sind heutzutage nur an verhältnissmässig wenigen Orten übrig geblieben.

3. Weit geringhaltiger als die Flora der Kalkfelsen ist auch die Moosvegetation des Kalktuffs, der am Ost- und Westrande des Gebietes zerstreut in kleineren Massen zu Tage kommt und als geschätztes Baumaterial mehr und mehr beseitigt wird. Ich fand 34 Arten (24 Acroc., 10 Pleuroc.): welche Zahl jedoch zu niedrig gegriffen ist, da eine Reihe der gewöhnlichen Arten ohne Schwierigkeit noch für den Tuff festzustellen sein wird. *Trichost. tophaceum* habe ich vergeblich gesucht. (vgl. Molendo, L. Oberfr., p. 118.)

Auf Süsswasserkalk, der am Rande des Rieses, z. B. ober Hainsfarth bei Oettingen, Klippen-ähnlich erscheint, traf ich bloss einige der überall verbreiteten Arten, wie *Barbula rigida, muralis, Grimmia apoc.* und habe es daher unterlassen, diesen Kalk als besondere Gruppe zu berücksichtigen.

IV. Die dritte Abtheilung enthält die auf organischem Substrate heimischen Moose.

1. Rindenmoose: 75 Arten. (32 Acroc., 43 Pleuroc.)

2. Arten, die auf dem faulen Holze morscher Baumstrünke, über altem Holze, auf verlassenen Kohlenmeilern gedeihen: 31 Acroc., 35 Pleuroc., zusammen 66 Species.

3. Auf alten Strohdächern sind gleichfalls Laubmoose, oft in dichten Polstern zu erblicken. Dreizehn Arten (3 Acroc., 10 Pleuroc.) habe ich ausgeschieden, um an ein Substrat zu erinnern, welches früher auf dem Lande allgemein verbreitet war, aber im Laufe des gegenwärtigen Jahrhunderts bis auf seltene Ueberreste verschwunden ist.

Stellt man die bisher im Frankenjura beobachteten Moose nach den drei Hauptabtheilungen zusammen, so erhält man folgende kleine Tabelle:

I. Laubmoose auf kieselhaltiger Unterlage:

147	Acroc. incl. *Andreaea.*
76	Pleuroc.
12	Sphagna.
235	Arten.

III. Laubmoose auf Kalksubstrat:

127	Acroc.
76	Pleuroc.
203	Arten.

IV. Laubmoose auf organischem Substrate:

52	Acroc.
55	Pleuroc.
107	Arten.

Auf dem Lias (s. oben II.) wurden bisher nur 2 Arten angetroffen, welche ihm eigenthümlich sind, nämlich: *Dicranella crispa*, *Fissidens exilis:* diese sind hier ad I., III., IV. nicht berücksichtigt.

Alle vorstehenden Ziffern können jedoch nur als allgemeine Schätzungen betrachtet werden, indem nicht nur die angesetzten Verhältnisszahlen in Folge gründlicher Erforschung des Jura sich ändern werden, sondern auch die Eintheilung nach dem blossen Substrate an mehrfachen Gebrechen leidet. So wurde die Moosflora der Torfwiesen vielleicht nicht ohne Willkür zur Abtheilung I. gebracht; nicht alle Species saxicolae sind dem Gesteine dicht angewachsen, sondern liegen, wie *Hypn. crista castr.* und die *Hylocomien* demselben nur oberflächlich auf. Verschiedene gewöhnliche Arten gehen selten und ausnahmsweise auf ein anderes Substrat über, wie *Grimmia apoc.* auf Rinde und einige *Orthotricha* auf Gestein. Die Wassermoose (*Fissidens crassipes, Arnoldi, Cinclid. fontinal.* und *aquaticus, Fontinalis, Rhynchost. ruscif.* v. *atlant., Amblyst. fallax, ripar.* v. *longifolium*) verdienen eine besondere Erwähnung und jene Eintheilung passt auf dieselben nur annäherungsweise. Hauptsächlich aber werden davon die durch Trockenheit und Nässe, Licht und Schatten erzeugten Gegensätze nur wenig berührt. Immerhin dürfte anzunehmen sein, dass die gewählte Abtheilungsmethode nicht ganz entbehrlich ist.

Auffallend gross ist die Zahl der sterilen Moose des Gebietes: 60 Arten (30 Acroc., 26 Pleuroc., 4 Sphagna): darunter 54 diöcische. Die Ursache der Sterilität dürfte jedoch im Bereiche des Frankenjura nicht ausschliesslich im Blüthenstande, sondern auch in einer Mehrzahl anderer Gründe gefunden werden. *Barbula papillosa* ist überhaupt noch nicht mit Frucht bekannt, einige Moose wie *Barb. recurvif.*, *Amblyst. Sprucei, Hypn. rugosum* kommen nur sehr selten fructificirend vor. *Barbula squarrosa* tritt erst im Süden, *Palludella* im Norden Europas mit Frucht auf. Für verschiedene Sumpfmoose sind die wenigen Torfmoore und sumpfigen Stellen im Gebiete kein zur Fruchtentwicklung geeigneter Standort; andere Species, wie *Leptotr. vaginans, Leskea nervosa* wurden so spärlich angetroffen, dass Fruchtexemplare nicht zu erwarten sind. Eine und die andere Art endlich, wie *Climacium*, *Hypnum stellatum* könnte wohl noch mit Früchten gefunden werden.

Die Gesammtzahl der im Frankenjura bis jetzt beobachteten Arten beläuft sich auf 323 (202 Acroc., 109 Pleuroc., 12 Sphagna). Lässt man die wenigen zweifelhaften Arten wie *Plagiothec. Arnoldi* beiseite und erachtet *Mnium insigne, Brachythec. Mildeanum* als selbständige Species, so wird das Gesammtergebniss nicht wesentlich geändert. Durch fortgesetzte Untersuchungen wird noch manches Moos dem Gebiete gewonnen werden können, hauptsächlich mehrere formae terrestres und Arten, die in dem benachbarten Keuper schon beobachtet wurden. So sind innerhalb des Jura bei Lichtenfels unweit Mistelfeld *Campylopus fragilis* und *Amphoridium Mougeotii*, beide steril, auf den dortigen Keuperfelsen anzutreffen: ich habe sie nicht in das Verzeichniss aufgenommen, um die Flora des Jura von derjenigen des Keupers thunlichst getrennt zu halten. Umgekehrt ist es möglich, dass der am Ostrande des Jura bei Vilseck verbreitete Sand theilweise nicht zu den Tertiärschichten, sondern zum anstossenden Keuper gehört und dass folglich *Trematodon ambiguus* aus der Flora des Frankenjura wiederum zu streichen wäre: ich habe jedoch diese nicht unwichtige Species bis auf Weiteres dem Gebiete zugeschrieben, zumal sie wohl auch zwischen Vilseck und Krottensee entdeckt werden könnte.

In Folge freundlichen Entgegenkommens des Hrn. Dr. Rabenhorst war es mir gestattet, in der Bryotheca eine Mehrzahl von Laubmoosen aus dem Frankenjura niederzulegen, um die Richtigkeit des hier folgenden Verzeichnisses unmittelbar durch die Pflanzen selbst zu erproben. In vielen Fällen kann ich mich auch auf die Urtheile der Herren Juratzka, Milde, Ruthe und Schimper beziehen, denen ich die seltneren und zweifelhaften Moose zur Einsicht und näheren Würdigung vorlegte. Für diese Theilnahme verbindlichsten Dank.

1. *Ephemerum serratum* (Schreb.):

I. 3. Auf Aeckern, Wiesen, unter Stauden: Lössboden bei Königswiesen unweit Regensburg. (Fürnrohr p. 228.)

2. *Sphaerangium muticum* (Schreb.).

II. Auf Erde eines Grabens am Waldsaume zwischen Thalmessing und Stauf;

I. 3. Auf lehmig-sandigen Aeckern der Höhen zwischen Eichstätt und Neuburg; auf Lössboden bei Regensburg häufig (Fürnrohr p. 228.).

III. 1. Dolomitboden eines begrasten Abhangs zwischen Schirradorf und Sanspareil in Oberfranken; auf Dolomiterde alter Maulwurfshügel im Hirschparke bei Eichstätt. — Alluvialboden des Donauufers bei Marxheim.

Die Sporen der Exemplare von diesen Standorten sind 0,030—33 mm. breit und glatt. *Sph. triquetr.* mit gleich grossen, jedoch mit kurzen, 0,002 mm. langen Stacheln oder Härchen versehenen Sporen habe ich im Frankenjura nicht bemerkt.

3. *Phascum cuspidatum* (Schreb).

I. 1. 3. II. Auf Aeckern häufig.

III. 1. Auf Erde alter Kalksteinmauern bei Eichstätt; Alluvialboden am Donauufer bei Marxheim; auf Erde alter Maulwurfshügel und auf Aeckern.

var. *Schreberianum* (Dcks.).

II. Auf Aeckern zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Auf Lössboden bei Regensburg. (Fürnr. p. 232.)

var. *piliferum* (Schreb.). — Müller Westph. Laubm. nr. 419.

III. 1. Auf Erde der Mauern bei Regensburg (Hübener D. L. p. 14; Fürnrohr p. 232); auf Dolomiterde des Aufwurfs einer alten Mauer bei Eichstätt; hier auch auf Dolomitboden an begrasten, sonnigen Bergabhängen hie und da.

4. *Phascum bryoides* (Dcks.).

II. Auf Aeckern zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Auf Lössboden bei Regensburg: Fürnr. p. 231.

III. 1. Dolomitboden eines begrasten Abhangs bei Sanspareil und bei der Weidmannsgeseeser Schlucht unweit Pottenstein in Oberfranken; ebenso an der Strasse bei Neuhaus in der Oberpfalz; auf Kalkboden des Thales unterhalb Schernfeld bei Eichstätt. Auf dem Hesselberg: leg. Dr. Schnizlein (Herbar. Ratisbonense).

5. *Phascum curvicollum* Hedw.

I. 1. Bei Plankenfels von Sendtner gefunden. (Mol. L. Oberfr. p. 90, Bay. Laubm. p. 69.)

III. 1. Auf einer Feldmauer bei Prenbrunn, Regensburg (Fürnr. p. 231.); auf der Höhe des Hesselbergs bei Wassertrüdingen (leg. Schnizlein: Herbar. Ratisbonense).

6. *Pleuridium nitidum* (Hedw.).

I. 3. Auf sandiglehmigem Boden der Anhöhen bei Monheim leg. Dr. Schnizlein (speciminulum auctoris in herbario asservo).

7. *Pleuridium subulatum* (L.).

II. Auf Erde der Strassengräben bei Geisfeld unweit Bamberg; bei Thalmessing.

I. 1. 3. Auf lehmig sandigem Boden in Gräben, auf Aeckern nicht selten; auf Waldblössen.

III. 1. Auf Erde der Waldgräben z. B. an der Strasse zwischen Pfünz und Eitensheim bei Eichstätt; auf Erde alter Maulwurfshügel.

8. *Pleuridium alternifolium* Br. Sch.

II. Auf Aeckern der Rathsberger Höhe bei Erlangen; zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Auf sandiglehmigem Boden der Brachäcker zwischen Piesenhard und Ochsenfeld bei Eichstätt.

9. *Systegium crispum* (Hedw.).

II. Auf Aeckern der Rathsberger Höhe bei Erlangen; und auf Erde eines Ackergrabens am Waldsaume zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Unter Hecken bei Königswiesen: Fürnrohr p. 226.

10. *Hymenostomum microstomum* (Hedw.).

I. 1. 3. II. Auf Brachäckern, in Strassengräben, auf begrastem Boden in der Nähe der Felder.

III. 1. Auch auf Dolomitboden z. B. zwischen Sanspareil und Schirradorf.

* *Hymenost. rostellatum* (Brid.).

(II. ?) auf feuchtem, grasigen Waldboden bei Wassertrüdingen; leg. Schnizlein (Bryol. germ. I. p. 60.).

11. *Hymenostomum tortile* (Schwgr.).

III. 2. Auf Erde in Ritzen der Kalkfelsen bei Schwabelweiss, Regensburg (Fürnr. p. 226, Rabh. D. Crypt Fl. p. 124); — ebenso am Wintershofer Bergabhange bei Eichstätt (Milde Siles. p. 45.).

12. *Gymnostomum (Gyroweisia) tenue* (Schrad.).

I. 2. An niedrigen, feuchten Sandsteinwänden bei Lengenfeld zwischen Deining und Velburg in der Oberpfalz: steril; — c. fr. bei Burglesau unweit Schessliz.

III. 3. Auf Kalktuff ausserhalb Burglesau in Oberfranken c. fr.

13. *Gymnostomum calcareum* (N. H.).

I. 2. Steril an niedrigen feuchten Sandsteinwänden: auf dem Rohrberge bei Weissenburg auf dem aus der Sumpfwiese hervorragenden braunen Jura; an der Strasse bei Nensling unweit Eichstätt; bei Lengenfeld in der Oberpfalz.

III. 2. Nicht selten im Gebiete des weissen Jura: a) c. fr. auf Dolomit an der Strasse gegen Toos Muggendorf (Bryoth. 351); b) c. fr. selten auf Dolomit im Laubwalde bei Wasserzell unweit Eichstätt; c) steril in compacten, 1 Zoll tiefen Räschen an Kalkfelsen am Arzberge bei Beilngries; d) eine dunkelgrüne, robuste Form in fast handbreiten Rasen am Grunde beschatteter Kalkwände am Wege von Kelheim zum Schulerloche (Bryoth. 351. b); e) auf Mörtel einer Kalkmauer der Hofmühle bei Eichstätt in kleinen, locker gewachsenen Polstern; f) an der Mauer des Römerbrunnens bei Weissenburg.

Von Laurer schon 1819 bei Pegniz gesammelt. (Mol. L. Bay. p. 81.)

14. *Gymnostomum rupestre* Schwgr.

III. 2. Nur steril angetroffen: a) bei Eichstätt nicht häufig auf Dolomit im Laubwalde der Anlagen, auf Kalk im Thale unterhalb Schönfeld; b) verbreiteter an den Dolomitfelsen, besonders an beschatteten Stellen von Neuhaus in der Oberpfalz bis zum nördlichen Ende des weissen Jura in der Muggendorfer und Pottensteiner Gegend. Das Moos wurde schon von Nees bei Muggendorf gesammelt: Hübener D. Laubm. p. 50, Bryol. germ. I. p. 156.

15. *Gymnostomum curvirostrum* (Ehr.).

III. 2. Nur steril bemerkt: a) sehr selten an einem Kalkfelsen des Wintershofer Bergabhanges bei Eichstätt; b) häufiger in compacten Polstern im Gebiete von Pottenstein an Dolomitwänden; c) an einer Dolomitwand unterhalb Kleinziegenfeld im Weissmainbachthale (Bryoth. suppl. II.).

16. *Eucladium verticillatum* (L.).

Im Frankenjura nur steril angetroffen.

III. 2. Am Grunde einer Dolomitwand bei Ober-Eichstätt (Bryoth. 1157, b); Kalkwände im Donauthale zwischen Kelheim und Weltenburg. In der Muggendorfer und Pottensteiner Gegend an Kalk- und Dolomitwänden. In kleinen Polstern an der Mauer des Römerbrunnens bei Weissenburg.

3. Kalktuff im Wachtelgraben bei Amberg.

17. *Weisia viridula* (Dill.).

II. Auf einem Brachacker zwischen Hausen und Banz; auf Erde eines Grabens der Rathsberger Höhe bei Erlangen und unweit Thalmessing.

I. 1. Auf Erde der Hohlwege, Brachäcker.

2. An Sandstein bei Banz.

3. Alluvialsand am Waldwege bei den Schwalbmühlen; in einem Graben ober Monheim auf sandig-lehmigem Boden. Strassengraben der Berghöhen von Kunstein.

III. 1. Auf steinigem Kalk- und Dolomitboden der kahlen Bergabhänge.

var. *densifolia* (Wils.?); Mol. Bay. Laubm. p. 25, Müller Westph. exs. 117, Bryoth. 795, 794 (vix. differt).

III. 1. 2. Auf Erde der Kalkfelsenspalten oberhalb Burglesau bei Schesslitz: c. fr.

var. *amblyodon* Brid.

III. 2. Steril in kleinen dichten Polstern an niedrigen Dolomitfelsen längs der Strasse ober dem Buchthale bei Eichstätt (von Juratzka eingesehen und geprüft).

18. *Weisia (Dicranoweisia) cirrhata* Hedw.

IV. 2. Auf Holzplanken unweit Plankenfels in Oberfranken: leg. Dr. Walther (Mol. p. 94, Bay. Laubm. p. 27.). Im Keuper bei Baireuth häufiger.

19. *Cynodontium alpestre* (Wbg.).

Mol. L. Oberfr. p. 95, Bay. Laubmoose p. 29, Milde p. 52. Pöch Musc. bohem. exs. 45, *C. grac.* alp. Schimp. syn. 1876 p. 62.

I. 2. Steril an Sandsteinfelsen im Laubwalde des Steinbruchrankens bei Wassertrüdingen.

4. Steril an Quarzblöcken bei Gschwand zwischen Gössweinstein und Wolfsberg; c. fr. auf Quarzblöcken des Schutzengelsteinbruches im Veldensteiner Forste.

20. *Dichodontium pellucidum* (L.).

II. Steril auf einem sandhaltigen Blocke im Wachtelgraben bei Amberg.

III. 1. Auf thon- oder lehmhaltigem Boden an feuchten Orten: steril in trockenen Rinnsalen der Waldschlucht des Ankathales bei Rupprechtstegen, des Affenthales bei Eichstätt.

2. c. fr. selten auf feuchten Kalkblöcken im Hottergraben hinter Schäfstall bei Donauwörth; c. fr. auf Dolomit unweit Pottenstein (leg. Wagner); steril auch an Kalkfelsen der Schlucht des Galgenthales unweit Kelheim.

(Fortsetzung folgt.)

Algologische Mittheilungen.

(Aus einem am 9. April d. J. der ungar. Academie eingereichten Berichte.)

Von

Prof. Julius Klein.

(Schluss.)

4. Ueber oxalsauren Kalk und globoïdartige Körper bei Algen.

Obgleich der oxalsaure Kalk zu den verbreitetsten Stoffen im Innern der Pflanzen gehört, so ist doch wie Sachs [1]) sagt „bei den meisten Algen, den *Muscineen* und Gefässcryptogamen über das Vorkommen desselben wenig oder nichts bekannt", und desshalb will ich die Algen betreffend hier einige diessbezügliche Mittheilungen machen.

Wenn ich mich gut entsinne habe ich irgendwo gelesen, dass die Körnchen, welche in den Enden von *Closterium Lunula* sich in wimmelnder Bewegung befinden, aus oxalsaurem Kalk bestehen sollen, doch erinnere ich mich nicht, von wem diese Angabe stammt und wo ich dieselben gelesen; andere Mittheilungen aber, die das Vorkommen des oxalsauren Kalkes bei Algen betreffen würden, sind mir nicht bekannt.

Bis jetzt fand ich oxalsauren Kalk bei folgenden Algen:

1) Bei zwei *Spyridia*-Arten,
2) Bei drei *Vaucherien* und
3) Bei einer *Spirogyra*.

---

1) Sachs. Lehrb. d. Bot. 4 Aufl. p. 67.

Von den zwei *Spyridia*-Arten sammelte ich die eine, *Sp. filamentosa*, bei Triest, die zweite *Sp. aculeata*, erhielt ich von Prof. Cramer und wurde dieselbe von ihm bei Neapel gesammelt. Bei beiden fand ich den oxalsauren Kalk in grosser Menge und zwar in den grossen Glieder-Zellen, während er in allen übrigen Zellen zu fehlen scheint. Er bildet theils deutlich entwickelte Krystalle von oft ansehnlicher Grösse, die Octaëder oder Pyramiden-Gestalt zeigen, theils erscheint er in verschieden grossen, rundlichen Körnern die bald einzeln bald zu mehreren vereinigt der Wand anzuhaften scheinen. Jedes Körnchen zeigt in der Mitte einen lichten Punkt, und ausserdem lässt sich bei den grössern Körnern (die besonders bei *Sp. filamentosa* vorkommen) oft eine radiale Streifung erkennen, woraus hervorgeht, dass diese Körner wahrscheinlich Sphaerokrystalle sind. Die Krystalle sowohl, als die Körner lösen sich in Salzsäure ohne Gasentwickelung auf und sind in Essigsäure unlöslich; nach Auflösung der Körner in Salzsäure beibt ein durch Jodlösung sich gelbfärbender Rückstand zurück.

Die *Vaucherien*, bei denen ich oxalsauren Kalk fand, stammen von Budapest und sind es die Arten *V. dichotoma, V. gemminata, V. sessilis.*

Bei *V. dichotoma* erscheint der oxalsaure Kalk in kugeligen Massen, welche eine radiale Streifung zeigen und daher Sphaerokrystalle sind. Bei den 2 übrigen Arten bildet er meistens prismatische Formen, die bald als kleine Stäbchen auftreten und dann im Zellsaft der Schläuche (besonders zahlreich in den Enden) in wimmelnder Bewegung sich befinden, bald kreuzförmige Zwillinge oder Drusen bilden, bald aber grosse deutlich entwickelte sechsseitige Säulen mit flacher Pyramiden Zuspitzung darstellen; seltener findet man auch octaëder-ähnliche Formen, so in den eben ausgekeimten Schwärmzellen von *V. sessilis.* Immer sind diese Krystalle im Zellsaft suspendirt und zeigen auch die grösseren deutliche Ortsveränderungen. In grösster Anzahl kommen diese Krystalle meistens in den Schlauchenden und nahe denselben vor, vereinzelt findet man sie aber auch in andern Theilen der Schläuche. Bei *V. dichotoma* kommt der oxalsaure Kalk nur spärlich vor, in grosser Menge tritt er in manchen Schläuchen von *V. sessilis* auf, wo ich denselben schon 1871 beobachtete und seit dieser Zeit forschte ich bei Untersuchung von Algen stets auch nach oxalsaurem Kalk.

Die *Spirogyra*, in der ich oxalsauren Kalk beobachte, stammt auch aus der Umgebung von Budapest und ist sie diejenige Alge, in der ich auch die weiter unten zu besprechenden globoïdartigen Körper auffand.[1]

Der oxalsaure Kalk bildet hier meist nadelförmige Krystalle, die in der Regel kreuzförmige Zwillinge bilden, oft aber auch zu mehreren mit einander verbunden sind; selten findet man auch kreuzförmige Zwillinge vom Prisma. Im allgemeinen sind diese Krystalle nicht gross und treten meist nur vereinzelt auf; um den Zellkern findet man sie oft in grösserer Menge.

Wie nun meine Beobachtungen zeigen, kommt der oxalsaure Kalk auch bei mehreren Algen vor, und ist es sonach möglich, sogar sehr wahrscheinlich, dass er den Algen überhaupt allgemeiner zukommt, als bis jetzt geglaubt wird. Bei manchen Algen wurde er bis jetzt wahrscheinlich nur übersehen, bei andern aber tritt er vielleicht in solcher Form auf, dass er nicht beachtet wurde. In ersterer Hinsicht erwähne ich die *Vaucherien*, die bis jetzt schon von so vielen Forschern untersucht wurden und bei denen, so weit mir bekannt, der oxalsaure Kalk bis jetzt nicht erwähnt wurde. Das Uebersehen ist hier einigermassen erklärlich, denn einestheils verdecken die Chlorophyllkörner und der oft dicke Plasma-Beleg die im Zellschaft suspendirten Krystalle von oxalsaurem Kalk; dazu kommt, dass die Krystalle sich in Folge ihrer Schwere im ruhenden Präparat, an die untere Wand der Schläuche begeben und meistens erst sichtbar werden, wenn man auf die unteren Chlorophyllkörner einstellt. Ausserdem aber wurde vielleicht darauf nicht einmal geachtet, während jetzt auf das Vorkommen des oxalsauren Kalkes bei Algen aufmerksam geworden, man denselben wahrscheinlich auch bei andern, als den hier erwähnten Algen, finden wird. Ist der oxalsaure Kalk wirklich ein Produkt des Stoffwechsels, so wäre es nicht gut verständlich, warum er nur bei gewissen Algen vorkommen sollte; denn bei den grünen Süsswasseralgen z. B., die in ihrer Lebensweise doch so sehr übereinstimmen, könnte man doch nicht gut annehmen, dass ihr Stoffwechsel und dessen Produkte im Wesentlichen genommen nicht gleich sein sollten.

---

[1] Die hier in Rede stehende *Spirogyra* kommt in einer naturwarmen Quelle hinter Altofen (das *Aquincum* der Römer) vor, deren Wasser so reichlich hervorquillt, dass es zu einem Teiche angestaut, gleich bei seinem Austritt eine Pulvermühle und auf seinem kurzen Laufe zur Donau noch zwei andere Mühlen treibt. Das Wasser hat eine Temperatur von 16—18° und beherbergt ausser der erwähnten *Spirogyra* noch manche andere interessante Algen und sonstige Wasserpflanzen. — Die Fäden der *Spirogyra* sind ziemlich dick, ihre Zellen sind anfangs 3mal so lang als breit, später jedoch übertrifft ihre Länge 5—6 und mehrmal die Breite. In jeder Zelle sind 4 Chlorophyllbänder, die zahlreiche Windungen zeigen. In der Mitte jeder Zelle, um den Zellkern herum sind 3—4 Windungen der Chlorophyllbänder sehr genähert, oft theilweise mit einander verschmolzen, wodurch die Mitte der Zelle dunkler erscheint, was schon mit blossem Auge oder mit der Lupe sichtbar ist und den Fäden ein gestricheltes Aussehen verleiht. Die erwähnte Anordnung der Chlorophyllbänder in der Mitte der Zelle ist nur kurz nach der Theilung der Zellen nicht wahrnehmbar, sobald aber die Zellkerne in der Mitte der neuen Zellen angelangt sind, tritt sie wieder ein. — Diese *Spirogyra* finde ich weder in Kützing noch in Rabenhorst und will ich dieselbe, nach ihrem Aussehen für das freie Auge, hier vorläufig als *Spirogyra striata* bezeichnen.

Diese Ueberlegung, so wie die oben angeführte Angabe, betreffend die wimmelnden Körner bei *Closterium*, brachten mich auf den Gedanken, dass der oxalsaure Kalk vielleicht bei vielen Algen in solcher Form auftritt, in der er für gewöhnlich nicht auffällt. — Wie bekannt, kommen ähnliche wimmelnde Körner, wie bei *Closterium* auch bei andern Algen, besonders, bei den *Zygnemaceen,* vor und daher unterzog ich dieselben bei einigen *Spirogyren* und einem *Zygnema* einer vorläufigen Untersuchung. Sie erscheinen oft als sehr kleine längliche Stäbchen, die an die aus oxalsaurem Kalk bestehenden Stäbchen in den jungen Schläuchen von *Vaucheria gemminata* erinnern. Sie sind kleiner bei *Spirogyra* sp.? als bei *Zygnema* sp.?, wo sie zugleich breiter sind. Diese länglichen im Ganzen sehr kleinen Körnchen verschwinden auf Zuthat von Salzsäure, sind unlöslich in Essigsäure und werden durch Jod nicht gefärbt; es ist somit wahrscheinlich, dass die wimmelnden Körnchen bei den *Conjugaten* und manchen andern Algen wenigstens zum Theil aus oxalsaurem Kalk bestehen.

Näheres werde ich demnächst, sammt Zeichnungen der hier erwähnten Krystalle, mittheilen.

Wie schon erwähnt, fand ich bei der oben beschriebenen *Spirogyra* (*Sp. striata* Kl.) ausser den Krystallen von oxalsaurem Kalk noch andere mineralische Inhaltsbestandtheile, welche theils einzelne, rundliche, das Aussehen von Sphaerokrystallen zeigende Körper bilden, theils aber in einer Reihe zu mehreren vereinigt, eigenthümliche traubige Körper darstellen. In der Mitte zeigen diese Körper stets einen lichten Punkt, von dem aus radiale Streifen ausgehen; oft ist der innere Theil vom äusreren durch eine Contour in zwei Schalen gesondert und dann zeigt der innere Theil oft auch ein etwas anderes Aussehen, indem er körnelig erscheint. Von einer Seite gesehen erinnern sie in Grösse und äusserem Umriss an die grösseren rundlichen und eiförmigen Stärkekörner der Kartoffel, die dazu senkrechte Ansicht zeigt aber, dass diese Körper nicht kugelig, sondern flach linsenförmig sind. Sie treten zugleich immer zwischen der Zellwand und der äussersten Plasmaschicht (Primordialschicht) auf und sind an die Zellwand befestigt, von der sie sich nicht abtrennen. Die Befestigung geschieht durch einen kleinen Zapfen, der aus der Mitte dieser Körper entspringt und in die Zellwand dringt. Diese Körper zeigen stets eine sehr dunkle Contour und starke Lichtbrechung. Im polarisirten Lichte zeigen die in der breiteren Ansicht kreisrund erscheinenden, ein schönes schwarzes Kreuz — ähnlich wie bei manchen Stärkekörnern — dessen Arme sich in dem erwähnten lichten Punkte schneiden.

Diese Körper lösen sich in Salzsäure und ebenso in Essigsäure ohne Gasentwickelung auf, bestehen also, weder aus kohlensaurem, noch aus oxalsaurem Kalke; sie lösen sich weiter in Oxalsäure und Weinsäure, sind dagegen in Kalilauge unlöslich. Die erwähnten Reagentien wirken also auf die besprochenen Körper ebenso wie auf die Globoïde der *Aleuron*-Körner; es ist daher wahrscheinlich oder doch möglich, dass diese Körper auch eine gleiche oder doch ähnliche, chemische Zusammensetzung besitzen, wie die Globoïde und dürfte es somit erlaubt sein, sie vorläufig als globoïdartige Körper zu bezeichnen.

Ob diese Körper ausnahmslos in der genannten *Spirogyra* auftreten, oder vielleicht einen krankhaften Zustand andeuten, kann ich vorderhand nicht entscheiden. Merkwürdig ist ihr Auftreten jedenfalls, da ähnliche Gebilde, ausser im *Aleuron*, meines Wissens bis jetzt noch nirgends sonst im Pflanzenreich bekannt sind. — Sollte es sich später etwa herausstellen, dass die chemische Zusammensetzung dieser Gebilde wirklich mit der der Globoïde übereinstimmt, so wäre weiter zu entscheiden, welche Rolle diesen Körpern bei genannter *Spirogyra* zukommt; — worüber ich durch weitere Untersuchungen Aufschluss zu geben trachten werde.

Budapest, 26. April 1877.

Personalnachrichten.

Dr. Ludwig Haynald Erzbischof von Kalocsa wurde mit dem Grosskreuze des St. Stephansordens ausgezeichnet.

(P. B.)

Sir Jos. Dalton Hooker Director der königl. Gärten in Kew und Präsident der Royal Society in London wurde wegen seiner hohen Verdienste um die Flora Ost-Indiens zum Knight-Commander of the most exalted Order of the Star of India ernannt.

(E. B.)

Dr. James W. H. Trail wurde zum Professor der Botanik an der Universität in Aberdeen erwählt.

(E. B.)

Dr. H. Vöchting bisher Privat-Docent in Bonn wurde an Stelle des nach Basel berufenen Prof. Dr. W. Pfeffer zum ausserordentlichen Professor an der Universität in Bonn ernannt.

(P. B.)

Prof. de Bary in Strassburg wurde an Stelle Hofmeister's zum auswärtigen Mitgliede der kgl. Schwedischen Akademie in Stockholm ernannt.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

55. Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. XII. Melbourne 1876.
56. Société nationale des sc. nat. de Cherbourg. Compte-rendu de la séance extraordinaire Dec. 1876.
57. Nederlandsch Kruidkundig Archief. 2. Ser. II. 3. Nijmegen 1877.
58. C. Cramer, Ueber die insektenfressenden Pflanzen. Zürich, Schmidt 1877.
59. W. Hochstetter, Anleitung zum Selbstbestimmen der Pflanzen. 4. verb. und vermhr. Auflage. Stuttgart Schickhardt & Ebner. 1877.
60. Gottsche und Rabenhorst, Hepaticae europaeae. Decas 62—64. Dresden. 1877.
61. Rabenhorst, die Algen Europas. Dec. 259-60. Dresden 1877.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 21. Regensburg, 21. Juli 1877.

Inhalt. F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Dr. K. Prantl: Hysterium Pinastri Schrad. als Ursache der Schüttekrankheit der Kiefer. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

21. *Trematodon ambiguus* (Hedw.).

I. 3. Auf Sandboden einer nassen Waldblösse $^1/_4$ Stunde östlich von Vilseck: reich fructificirend.

22. *Dicranella crispa* (Hedw.): Molendo Laubmoose Oberfr. p. 96, Bayerns Laubmoose p. 35, Schimper Syn. 1876 p. 71.

II. Auf Liasboden bei Mistelgau unweit Baireuth; leg. Funck. Seitdem nicht wieder gefunden.

23. *Dicranella Schreberi* (Hedw.).

II. Auf Lehmboden an einer Quelle bei Gnadenberg (zwischen Neumarkt und Altorf.)

I. 3. Auf lehmigsandigem Boden des Waldstrassengrabens der Bierstrasse im Hienheimer Forste bei Kelheim; — bei Königswiesen (Fürnr. p. 225.).

6. Auf der Erdblösse einer Torfwiese am Haselbecken bei Neuhaus in der Oberpfalz.

24. *Dicranella cerviculata* (Hedw.).

I. 5. Auf Torfboden des braunen Jura bei Muthmannsreuth (Bryoth. 1003, leg. Molendo); dessgleichen bei der Heidmühle unweit Pegniz und zwischen Trockau und Lindenhard.

6. Auf Torf und in Torfgräben unweit Ranna bei Neuhaus in der Oberpfalz.

25. *Dicranella varia* (Hedw.).

II. Auf Erde am Kanaldurchschnitte bei Rasch.

I. 1, 3. Auf feuchter Erde in Hohlwegen, Strassengräben, auf Brachäckern, in verlassenen Steinbrüchen.

III. 1. Ebenso im weissen Jura auf Kalk- und häufiger auf Dolomitboden; am Donauufer bei Ingolstadt.

3. Häufig auf Tuff bei Gräfenberg.

26. *Dicranella rufescens* (Turn.).

I. 1. Auf Erde eines Grabens bei der Heidmühle unweit Pegniz.

3. In Strassen- und Waldgräben des Veldensteiner Forstes (Mol. p. 97); bei Auerbach, im Hienheimer Forste; um Eichstätt bei Piesenhard und im Hofstettner Forste.

Das Moos gehört zu den seltneren Arten des Frankenjura.

27. *Dicranella curvata* (Hedw.).

I. 3. Auf Erde im Veldensteiner Forste. (Mol. L. Ob. p. 98.)

(II. ?.) Vielleicht gehört hieher *D. subulatum* Mart. Fl. Crypt. Erl. p. 99: auf Erde an Grabenrändern bei Kalkreuth.

28. *Dicranella heteromalla* (Hedw.).

II. Waldboden bei Weimersheim, Thalmessing; Banz.

I. 1. 3. Nicht besonders selten auf sandigem und lehmigem Waldboden, an Grabenrändern.

var. *sericea* Schpr. Synops. 1876 p. 78.

I. 4. Steril an Quarzblöcken unweit Biberbach bei Gössweinstein.

29. *Dicranum montanum* Hedw.

I. 4. Steril in kleinen Polstern auf dem grossen Quarzblocke im Walde zwischen Morizbrunn und Nassenfels bei Eichstätt; auch im Walde ober Aicha selten an Quarzblöcken.

3. Auf Sandboden im Veldensteiner Forste (Mol. p. 98); auf Alluvialsandboden unweit der Schwalbmühlen bei Wemding, steril.

IV. 1. Steril nicht selten, besonders an Föhrenstämmen; in kleinen Polstern an alten Buchen hie und da; — c. fr. an alten Föhren im Walde zwischen Wasserzell und Breitenfurt bei Eichstätt (Bryoth. 109) und am Wege zum Affenthal ziemlich zahlreich.

2. Auf faulen Baumstrünken im Walde unterhalb Banz und in den Eichstätter Waldungen.

30. *Dicranum viride* (Sulliv.).

I. 4. Selten und steril auf Hornsteinen im Walde zwischen Wasserzell und Breitenfurt bei Eichstätt.

IV. 1. In diesem Walde nicht selten am Grunde älterer Buchen (Bryoth. 735. a) und hier einmal mit Frucht bemerkt: Schimper musci eur. III. IV. tab. 1, syn. p. 83. Steril in kleinen Räschen an Waldbäumen: Föhren, Tannen, Fichten, Eichen und Buchen zerstreut in den grösseren Wäldern im ganzen Frankenjura.

31. *Dicranum flagellare* (Hedw.).

I. 3. Auf sandigem Waldboden des Schutzengelsteinbruches im Veldensteiner Forste (Mol. p. 99) und im Schwalbenwalde bei Wemding.

IV. 2. Auf faulem Holze der Fichten- und Eichenstrünke in den Waldungen um Eichstätt, hie und da c. fr.; — steril auf einem Eichenstrunke im Hienheimer Forste bei Kelheim in compacten Polstern (Bryoth. 864.).

32. *Dicranum fulvum* Hook.

I. 4. Nur steril beobachtet: selten auf Quarzsteinen und Blöcken bei Eichstätt im Laubwalde oberhalb Aicha und zwischen Wasserzell und Breitenfurt.

33. *Dicranum longifolium* Hedw.

Im Frankenjura steril.

I. 2. An Sandsteinblöcken im Walde bei Banz.

4. Auf Quarzblöcken und grösseren Hornsteinen zerstreut, nirgends häufig: in der Umgebung von Eichstätt, bei Krottensee, auf der Höhe von Biberbach; von Mol. L. Oberfr. p. 99 im Veldensteiner Forste angetroffen.

34. *Dicranum Mühlenbeckii* Br. Sch.!

III. 1. Vorwiegend steril auf Kalk- und Dolomitboden sonniger Berggehänge: um Eichstätt im Laubenthale beim Beigelstein (Bryoth. 529. b.); bei Obereichstätt, Riedenburg, Weissmainbachthal bei Neudorf; — c. fr. im lichten Walde am Wege zum Schulerloche bei Kelheim (Bryoth. 866 a), im Laubwalde ober Wasserzell bei Eichstätt (Bryoth. 866. b.) und an der kahlen Anhöhe oberhalb Essling bei Solenhofen.

35. *Dicranum scoparium* (L.).

II.; I. 1. 3. Auf Waldboden verbreitet, häufig fruchtend.

2. Auf Felsen unter der Hohenmirschberger Platte und auf dem Rohrberge: steril.

4. An Quarzblöcken um Eichstätt und Gössweinstein.

III. 1. Häufiges Waldmoos: steril auf begrasten kahlen Berghängen.

IV. 1. An Waldbäumen: besonders Birken; gerne am Grunde alter Buchen und Föhren.

2. Auf faulen Baumstrünken, Schindeldächern.

3. Auf Strohdächern.

var. *orthophyllum* Schpr.

I. 3. c. fr. auf Alluvialsand der Schwalbmühlen bei Wemding.

var. *tectorum* Müll. Westph. Laubm. exs. 412, Bryoth. 868.

IV. 3. Steril anf einem Strohdache bei Pretzfeld in Oberfranken.

36. *Dicranum palustre* (Lap.).

II. Steril auf Erde eines grasigen Angers bei Gnadenberg in der Oberpfalz.

I. 1. Auf einer Sumpfwiese unweit der Heidmühle bei Pegniz (Bryoth. 414. b); auf Sumpfwiesen zwischen Pegniz und Schnabelweid (Mol. p. 100); auch auf dem Rohrberge bei Weissenburg.

3. Auf Sumpfwiesen bei Auerbach und im Nonnenholze bei Wemding; auch bei Wolkertshofen.

5. 6. Auf der Torfwiese des Haselbecken bei Neuhaus, ebenso um Pegniz.

III. 1. Das Moos geht auch auf trockenere Orte über: auf grasigen Angern des weissen Jura im Hirschparke und auf der Anhöhe ausserhalb Schönfeld bei Eichstätt. Im Frankenjura nur steril angetroffen.

37. *Dicranum Schraderi* Schwgr.

I. 3. Steril in compacten Polstern auf kleinen Erderhöhungen mit *Leucobryum, Dicranum palustre,* beide steril, *Polytr. juniperinum, Calluna* am Rande der Torfwiesen zwischen Wolkertshofen und Pettenhofen südlich von Eichstätt. (Bryoth. 79. b).

38. *Dicranum spurium* (Hedw.).

I. 1. Steril auf Waldboden am Fusse des Berges oberhalb Pretzfeld und im Muthmannsreuther Forste.

3. Steril auf dem Sandboden der Tertiärschichten des Gebietes, besonders in lichten Föhrenwäldern; c. fr. ziemlich selten: so am Schutzengelsteinbruche; auf Alluvialsand bei den Schwalbmühlen.

III. 1. Selten und steril auf lehmhaltigem Dolomitboden: unter Föhren einer Waldstelle im Püttlachthale bei Pottenstein; auf dem Plateau zwischen Jachhausen und Riedenburg in der Nachbarschaft von *Dicr. Mühlenb.*

39. *Dicranum undulatum* (Voit.).

II; I. 1. 3. III. 1. Auf Waldboden verbreitet; doch weniger häufig als *D. scoparium.*

I. 5. Auf Torfwiesen der Heidmühle bei Pegniz.

40. *Dicranodontium longirostre* (W. M.).

I. 1. c. fr. auf feuchtem Waldboden bei Muthmannsreuth, Gnadenberg; steril ober Engelthal bei Hersbruck.

3. Steril auf Waldboden bei Ranna unweit Neuhaus.

IV. 1. Selten und steril an Tannenrinde im Veldensteiner Forste zwischen dem Schutzengel und Fischstein.

2. c. fr. auf faulen Baumstrünken im Walde oberhalb Gnadenberg; steril ebenso um Muthmannsreuth.

41. *Campylopus flexuosus* (L.).

I. 3. Auf Alluvialsandboden im Walde zwischen den Schwalbmühlen und Wemding c. fr.

42. *Leucobryum glaucum* (L.).

II. Im Frankenjura vorwiegend steril: auf Waldboden zwischen Thalmessing und Stauf; auch am Fusse des Weimersheimer Berges bei Weissenburg.

I. 1. Nur einmal c. fr. bemerkt in schönen Exemplaren auf Waldboden der Stieglizen bei Banz. Auf feuchtem Waldboden im braunen Jura nicht selten.

3. Dessgleichen steril im Bereiche der Tertiärschichten; an einem Waldsumpfe bei Eichstätt in 3 Zoll tiefen Polstern.

43. *Fissidens bryoides* (Hedw.).

I. 1. Auf Erde eines verlassenen Steinbruches zwischen Neunkirchen und Gräfenberg.

3. Lehmig-sandiger Waldboden zwischen Wasserzell und Breitenfurt (von Milde untersucht.).

III. 1. Lehmhaltiger Waldboden einer Bachschlucht hinter Schäfstall bei Donauwörth.

44. *Fissidens exilis* Hedw., *F. Bloxami* Wils., Milde p. 80, Mol. Bay. Laubm. p. 56.

II. Auf Brachäckern der Rathsberger Höhe bei Erlangen; zwischen Thalmessing und Stauf (von Milde eingesehen und geprüft.).

45. *Fissidens incurvus* (W. M.).

II. Selten auf Aeckern zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Auf sandig lehmigen Aeckern unweit Piesenhard bei Eichstätt.

III. 3. Auf Kalktuff im Buchergraben oberhalb Holnstein bei Berching (von Milde geprüft.).

46. *Fissidens pusillus* Wils. Milde p. 82.

I. 2. Auf Sandsteinblöcken im Walde unterhalb Banz.

III. 2. Auf umherliegenden Kalk- und Dolomitsteinen z. B. um Eichstätt in den Laubwaldungen (die Exemplare von Milde bestimmt.).

Von Funck auf Kalk bei Sanspareil gefunden (Mol. Bay. Laubm. p. 57.).

47. *Fissidens Arnoldi* Ruthe Hedwigia 1870 p. 177; Molendo Bayerns Laubmoose 1875 p. 274, Jäger Adumbratio 1876 p. 26.

III. 2. Selten in Gesellschaft von *Fiss. crassipes* am Donauufer bei Kelheim: von Ruthe unter den Exemplaren des *F. crass.*, welche ich ihm schickte, aufgefunden. Das Moos ist im September, nämlich bei niedrigem Wasserstande der Donau zu suchen; als ich zur Felsgruppe der drei Brüder, wo die Pflanze auf kleinen Geröllsteinen vorkommt, am 16 Juli 1876 gelangte, war die Fundstelle fast zwei Meter hoch mit Wasser bedeckt.

48. *Fissidens crassipes* Wils.

III. 2. Im Wasser auf Kalksteinen: a) steril im Quellbache zwischen der Riesenburg und Toos bei Muggendorf; b) c. fr. am Ufer der Wiesent unterhalb Gössweinstein; c) c. fr. nicht selten am Donauufer bei der Felsgruppe der drei Brüder zwischen Kelheim und Weltenburg (Bryoth. 108.).

49. *Fissidens gymnandrus* Buse; Rabh. Bryoth. Exs. 1106, comp. Hedwigia 1869 nr. 4, 1870 p. 178.

I. 1. Auf Erde eines Hohlweges unter der Ruine Wolfstein bei Neumarkt; dessgleichen auf dem Morizberge bei Nürnberg (die Exemplare wurden von Milde untersucht.).

50. *Fissidens decipiens* D. Not., Milde p. 84. Mol. Bay. Laubm. p. 60. Limpricht L. Schles. nr. 7.

I. 4. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding: steril.

III. 2. An Dolomitfelsen im Püttlachthale bei Pottenstein; bei Eichstätt. Exemplare aus der Pottenstein-Weischenfelder-Gegend wurden von Limpricht für *F. decip.* erklärt.

51. *Fissidens taxifolius* (L.).

II. Waldboden bei Banz, Rathsberger Höhe; Waldhohlweg der Neuricht bei Amberg.

I. 1. Nicht selten auf lehmhaltiger, fester Walderde.

3. Ebenso im Bereiche der Tertiärschichten; auf Trassboden am Dossweiher bei Wemding.

III. 1. Auf lehmhaltiger Erde der Waldwege nicht selten; hier vorwiegend steril.

52. *Fissidens adiantoides* (Dill.).

II. Auf Erde am Waldsaume bei Thalmessing.

I. 3. Waldboden des Mariahülfberges bei Amberg.

5. Steril auf einer Torfwiese bei der Heidmühle.

6. Auf den Torfwiesen von Wolkertshofen bei Eichstätt c. fr.

III. 1. 2. Nicht selten auf Erde der Kalk- und Dolomitfelsen an lichten Waldstellen c. fr.

53. *Anodus Donianus* (E. Bot.).

III. 2. An der Unterfläche der Kalkfelsen im Laubwalde von Pöverleins Keller bei Weissenburg. (Bryoth. 107. b); — ebenso hinter der Ludwigshöhe bei Weissenburg. Um Eichstätt in einer Schlucht zwischen dem Schweinsparke und Breitenfurt. In der Pottensteiner Gegend an Dolomitfelsen in Laubwäldern nicht selten: in mehreren der dortigen Thäler beobachtet. Dessgleichen im Buchgraben des Veldensteiner Forstes.

54. *Seligeria pusilla* (Hedw.).

I. 4. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 2. Im weissen Jura nicht selten an Kalk- und Dolomitfelsen in den Waldungen: z. B. am Waldwege des Affenthales bei Eichstätt. (Bryoth. 572). In der Muggendorfer Gegend weit verbreitet. Bei Kasendorf schon von Funck gesammelt: Bryol. germ. II. p. 105.

3. Auf Kalktuff bei Würgau c. fr.

55. *Seligeria tristicha* (Brid.).

III. 2. Nicht selten im weissen Jura auf Kalk und Dolomitfelsen besonders an feuchten Wänden: z. B. in der Weidmannsgeseeser Schlucht bei Pottenstein (Bryoth. 726. a); — um Kelheim, Eichstätt, Ziegenfeld. — Von Laurer schon 1821 gefunden: Bryol. germ. II. p. 110, Mol. Laubm. Obfr. p. 111.

56. *Seligeria recurvata* (Hedw.).

I. 2. Auf Sandsteinen bei Weissmain, Banz, Hezelsdorf, oberhalb Pöverleins Keller bei Weissenburg.

4. Auf erdigen Quarzsteinen in den Waldungen um Eichstätt; auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 2. Im weissen Jura an vielen Orten doch nirgends häufig an Dolomit- seltener Kalksteinen, niedrigen Felsen. Das Moos verlangt Waldschatten.

57. *Brachyodus trichodes* (W. M.).

I. 2. Selten auf Sandsteinen im Walde des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen: von Lorentz gefunden.

58. *Campylostelium saxicola* (W. M.).

I. 2. Auf Sandsteinen am Waldwege von Banz nach Altenbanz (Bryoth. 415) und nicht selten im Walde des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen von mir aufgefunden. (Bryoth. 613.)

59. *Ceratodon purpureus* (L.).

II., I. 1. 3. III. 1. Auf Erde; Strassenmauern, Waldblössen.

I. 2. Sandsteinfelsen bei Auerbach, Burglesau.

4. Quarzblöcke bei Gössweinstein und Eichstätt.

I. 5. 6. Auf Torfwiesen und in deren Gräben.

III. 3. Kalktuff bei Streitberg.

IV. 2. An faulen Baumstrünken, besonders auf deren Hirnschnitte.

3. Auf Strohdächern.

60. *Leptotrichum tortile* (Schrad.).

I. 1. Häufig auf Erde einiger verlassener Steinbrüche bei Banz. Im Hohlwege unterhalb der Ruine Wolfstein bei Neumarkt.

3. Sandiglehmiger Boden eines Strassengrabens bei Hollfeld. Auf Erde einer Heidewiese bei Vilseck. Von Molendo (Laubm. Oberfr. p. 115) im Veldensteiner Forste gefunden.

61. *Leptotrichum vaginans* (Sulliv.) Molendo Laubm. Oberfrankens p. 116, Bay. Laubm. p. 109. Schimper Syn. 1876 p. 141. Müller Westph. Laubm. nr. 282. a. b.

I. 1. Auf Erde eines Waldgrabens an der Strasse bei Muthmannsreuth (Mol. p. 116.): steril.

62. *Leptotrichum homomallum* (Hedw.).

I. 1. Steril auf Erde im Tannenwalde ober Engelthal bei Hersbruck. — Bei Lindenhard. (Mol. p. 116.).

3. Sandboden des Schutzengelsteinbruches im Veldensteiner Forste, reich fruchtend.

63. *Leptotrichum flexicaule* (Schwgr.).

I. 1. Steril auf Erde längs der Strasse auf dem Kreuzberge bei Vilseck.

3. Lehmig-sandiger Boden bei Krögelstein.

III. 1. 2. Häufig im weissen Jura auf felsigem Boden; nicht selten c. fr.

3. Steril auf Tuffblöcken am Langethal bei Streitberg.

var. *densum* Schpr., Müll. Westph. Laubm. exs. 207, Crypt. Bad. 485. b.

I. 4. Steril auf Quarzblöcken bei Krottensee; bei Saxendorf oberhalb Pottenstein.

III. 1. Steriler Kalkboden der Berghöhe von Mantlach bei Eichstätt.

64. *Leptotrichum pallidum* (Schreb.).

I. 1. 3. Auf Erde an Waldblössen an mehreren Orten im Frankenjura beobachtet. Waldgraben im Hienheimer Forste; lehmig-sandiger Boden der waldigen Höhen um Eichstätt.

65. *Distichium capillaceum* (L.).

I. 1. c. fr. auf Erde des Kreuzbergs bei Vilseck.

2. Sandsteinfelsen auf dem Morizberge bei Nürnberg.

III. 1. Auf Dolomitboden der Riesenburg.

2. An beschatteten Kalk und Dolomitfelsen von Eichstätt bis zur Muggendorfer und Pottensteiner Gegend mehrfach beobachtet.

Eine sterile, compacte, $3^1/_2$ Zoll tiefe Form, die in den Kalkalpen sich öfter findet, auf Kalkfelsen am Schulerloche bei Kelheim. Bei der Höhle des Geislochs unweit Velden (Mart. Fl. Crypt. Erl. p. 95).

66. *Pharomitrium subsessile* (Brid.) Schimper Syn. 1876 p. 150.

III. 1. Auf Erde der Kalkmauern bei Regensburg (Fürnr. p. 231); Fürnrohr führte mich an den zwischen der Stadt und der Seidenplantage gelegenen Standort.

67. *Pottia cavifolia* (Dcks.).

I. 1. 3. Hie und da auf Mauererde, längs der Strassen.

III. 1. Auf Erde der Strassenmauern um Eichstätt; auf Dolomitboden kahler, begraster Bergabhänge; auf Erde eines Dolomitblockes bei Muggendorf. Auch längs der Strassen auf Erdaufwürfen.

68. *Pottia minutula* (Schwgr.).

II. Auf Erde eines Maulwurfshügels am Rothenbühel bei Ebermannstadt.

III. 1. Auf einem lehmigen Acker bei Schäfstall unweit Donauwörth.

var. *rufescens* (N. H.).

I. 1. Auf Erde feuchter Wiesengräben bei Pegniz von Laurer gefunden (Mol. p. 113.).

III. 1. Auf Alluvialboden des Wannergrieses am Donauufer bei Marxheim (Bryoth. 954.); Dolomitboden eines begrasten Abhangs der Riesenburg bei Muggendorf. Von Sendtner auf Aeckern bei Landershofen unweit Eichstätt beobachtet.

69. *Pottia truncata* (L.).

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Aeckern verbreitet. — Feldgraben am Waldsaume bei Thalmessing. Auf Erde alter Maulwurfshügel.

IV. 2. Auf altem Holze eines Uferpfostens unweit Rebdorf bei Eichstätt, nur vereinzelt.

70. *Anacalypta Starkeana* (Hedw.) Milde p. 96, Mol. L. Bay. p. 71, Fürnrohr p. 230.

I. 3. Auf Lössboden bei Königswiesen unweit Regensburg. Auf sandig-lehmigem, kurz-begrastem Boden am Fahrwege der Berghöhe zwischen Kunstein und dem Schweinsparke bei Eichstätt.

71. *Anacalypta lanceolata* (Dcks.).

II. Auf Erde am Badersberge bei Culmbach.

I. 2. Auf einem Sandsteinfelsen des Rohrbergs bei Weissenburg.

III. 1. Um Eichstätt hie und da auf Mauer-Erde; längs der Wege; Erdaufwurf bei Schönfeld. Dolomitboden am Püttlachufer bei Pottenstein. Felsboden unter der Ruine Neideck bei Streitberg.

var. *intermedia* (Turn.); — *P. eustoma* Ehr., Fürnr. p. 230; *gymnostoma* Schimper syn. 158.

I. 3. Auf Lössboden bei Regensburg; auf sandig-lehmigen Aeckern bei Monheim.

III. 1. Auf Aeckern unweit Pietenfeld bei Eichstätt.

72. *Didymodon rubellus* (Roth.).

II. Am Kanaldurchschnitte bei Rasch.

I. 1. Auf Erde der Hohlwege nicht selten um Banz, Casendorf, Würgau.

2. Sandsteinfelsen des Rohrbergs bei Weissenburg; bei Banz.

3. Alluvialsand der Schwalbmühlen; steril auf einem Waldwege im Schernfelder Forste bei Eichstätt.

III. 1. Dolomitboden am Wiesentufer unterhalb Gössweinstein, auf Erde der Strassenmauern bei Eichstätt, hier auch an Waldwegen. Bei Donauwörth auf dem Schellenberge. — Bei Muggendorf von Martius gesammelt: Bryol. germ. II. p. 157.

2. Eine compacte Form an Kalkfelsen der Schwalbmühlen bei Wemding; an der Mauer des Römerbrunnens bei Weissenburg

3. An Kalktuff bei Streitberg, steril.

IV. 1. Am Grunde alter Eichen um Eichstätt hie und da.

73. *Didymodon luridus* (Horns.) Milde p. 102.

Im Frankenjura nur steril beobachtet.

III. 1. Steiniger Dolomitboden des Frauenbergs und Kalkboden unterhalb Schönfeld bei Eichstätt in kleinen, compacten Räschen: selten. Auf Erde über Dolomitblöcken am Püttlachufer bei Pottenstein.

2. Feldmauer zwischen Pegniz und der Heidmühle. Dolomitblock eines kahlen Bergabhangs bei Eichstätt; dessgleichen zwischen Weischenfeld und Nankendorf. — Juratzka und Milde haben die Exemplare aus dem Frankenjura geprüft.

74. *Trichostomum mutabile* Bruch. (?).

III. 1. 2. In sterilen, hie und da handbreiten Polstern am Grunde beschatteter Kalkfelsen am Donauufer ober der Felsgruppe der drei Brüder zwischen Kelheim und Weltenburg. (Bryoth. 960 b.). Diese Pflanze gehört vielleicht doch als robuste Form zu *T. crispulum;* da sie in der Bryotheka ausgegeben ist, so ist die Gelegenheit zur genaueren Untersuchung vorhanden.

75. *Trichostomum crispulum* Bruch.

III. 1. 2. An Kalk- und Dolomitfelsen und auf Erde über denselben zerstreut und steril im Frankenjura: Kalkwand im Weissmainbachthale (Bryoth. 532); — in den Pottensteiner Thälern; bei Veilbronn, Neuhaus auf Erde an felsigen Gehängen.

3. — c. fr. nur einmal auf einem Kalktufffelsen ausserhalb Würgau bei Schessliz beobachtet.

76. *Barbula rigida* Schultz.

III. 1. Auf Erde einer alten Feldmauer zwischen Eichstätt und der Hofmühle (Bryoth. 325. a.); auf Kalkboden eines Steinbruches der Ludwigshöhe bei Weissenburg; auf Erde einer alten Mauer zu Regensburg; in grossen Exemplaren auf Alluvialboden zwischen dem Kalksteingerölle am Donauufer bei Marxheim.

(Nach Rabh. D. Crypt. Fl. p. 104 kommt bei Regensburg auch *f. mucronulata* vor.).

77. *Barbula muralis* (L.).

I. 2. Nicht selten auf Blöcken, an feuchten Mauern der zu Banz, Pretzfeld aus braunen Jurasandquadern erbauten Kirchen.

4. An Quarzblöcken. Auf den Trassmauern bei Otting.

III. 2. An Kalk- und Dolomitfelsen, an den Steinen alter Mauern; auf Dolomitblöcken in Laubwäldern. An Mörtel alter Mauern.

3. Auf Kalktuff bei Würgau, Gräfenberg.

var. *aestiva* Schltz.; — exs. M. N. 1112, Bryoth. 459, Erb. cr. it. II. 558.

III. 2. Alte Mauer bei Regensburg (Fürnr. p. 228); in kleinen Aushöhlungen beschatteter Dolomitwände im Tiefenthale und in den Anlagen bei Eichstätt: c. fr.

var. *rupestris* Schltz., Schimper syn. p. 186, edit. 2 p. 202, Bryoth. 567, 666.

III. 2. An den Kalksteinen der alten Mauer eines Abzugsgrabens bei Eichstätt.

78. *Barbula unguiculata* (Dill.).

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Erde der Brachäcker; in Hohlwegen, verlassenen Steinbrüchen; auf Erde alter Mauern; — auf Erdaufwürfen der Sumpfwiesen bei Buxheim.

III. 2. An Kalkmauern; z. B. Steindamm bei Rebdorf, am Donauufer bei Marxheim an den Uferdämmen; ebenso an der Naab bei Pielenhofen.

var. *apiculata* Hedw.

IV. 2. Auf altem Holze in den Anlagen bei Eichstätt c. fr.: folia squarrosa.

79. *Barbula fallax* Hedw.

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Erde weit verbreitet: Brachäcker, bemooste Gräben, alte Steinbrüche, Hohlwege; auf Erde der Donau-Auen, am Kanaldurchschnitte bei Rasch.

var. *brevifolia* (Brid.) Schper syn. 1876 p. 205, Müller Westph. Laubm. nr. 343, Bryoth. 1174, Milde p. 120.

III. 1. Auf Erde des Wagnersteinbruches bei Eichstätt: steril (von Milde eingesehen.).

* *Barbula insidiosa* Jur. et Milde. — Müller Westph. Laubm. nr. 405, Milde in Hedwigia 1869 nr. 7. — Bryoth. 1067.

III. 1. Auf lehmhaltigem Boden über Dolomitsteinen am Ufer der Wiesent gegenüber der Stämpfermühle unterhalb Gössweinstein im Juni 1864 mit jungen Fruchtstielen angetroffen. Um die Pflanze sicher zu bestimmen, wäre sie an Ort und Stelle wieder aufzusuchen.

80. *Barbula recurvifolia* Schpr.

Im Frankenjura nur steril.

I. 1. Auf Erde an der Strasse oberhalb Würgau und auf dem Kreuzberge bei Vilseck.

3. Am Waldwege zwischen Horlach und Michelfeld.

III. 1. 2. Weit häufiger im weissen Jura: auf Kalkboden des Wagnersteinbruches bei Eichstätt (Bryoth. 324); — an Kalkmauern der Ruine Wellheim, steiniges Gerölle bei Parsberg; nicht selten auf Kalk und Dolomitblöcken in der Muggendorfer Gegend; — auf Dachplatten einer alten Hütte im Hirschparke bei Eichstätt; hie und da in lockeren, schwellenden Rasen.

81. *Barbula rigidula* (Dicks.).

I. 1. Bei Troschenreuth auf Röthelboden.

2. Sandsteinfelsen des Morizberges und Rohrberges.

3. Steril in einem Strassengraben bei Burglengenfeld; längs der Strasse zwischen Wemding und den Schwalbmühlen.

4. Steril auf Quarzblöcken bei Pottenstein.

III. 1. Auf Erde am Püttlachufer bei Pottenstein und nicht selten auf Erde am Grunde der dortigen Dolomitwände. Alluvialboden am Donauufer bei Marxheim.

2. Steril häufig auf Kalk- und Dolomitblöcken in Wäldern; c. fr. an alten Feldmauern bei Eichstätt; in sterilen, compacten Polstern an Dolomitfelsen des Wintershofer Berges; in lockeren Rasen an einer beschatteten Dolomitwand am Weinsteige bei Eichstätt: steril.

IV. 2. Steril auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein.

(Fortsetzung folgt.)

Hysterium Pinastri Schrad. als Ursache der Schüttekrankheit der Kiefer.

Vorläufige Mittheilung

von Dr. K. Prantl.

Die Schüttekrankheit der Kiefer, welche sich darin äussert, dass die Nadeln insbesondere junger Pflanzen sich im Frühjahre rothbraun färben und abfallen, wurde in wissenschaftlicher Weise durch Ebermayer[1]) als Vertrocknung in Folge ungenügender Wasserzufuhr aus kaltem Boden zu erklären versucht, eine Hypothese, welche sich zur Zeit allgemeiner Anerkennung erfreut. In jüngster Zeit brachte Holzner[2]) die Erscheinung in Beziehung zu der winterlichen Verfärbung vieler immergrüner Gewächse.

---

1) Die physikalischen Einwirkungen des Waldes. 1873.

2) Die Beobachtungen über die Schütte der Kiefer oder Föhre und die Winterfärbung immergrüner Gewächse. Freising 1877.

Gelegentliche Beobachtungen führten mich und meinen Collegen Hrn. Forstamtsassistent Dr. Schwappach auf die Vermuthung, es könnte ein Ascomycet, das *Hysterium Pinastri*, welches auf abgefallenen Kiefernadeln im Frühjahre fructificirt und überall häufig vorkommt, durch den Parasitismus seines Myceliums die Krankheit hervorrufen. In der fleissigen Literaturzusammenstellung bei Holzner [1]) findet sich die Angabe, dass bereits Göppert 1852 diese Meinung ausgesprochen hat.

Die Thatsachen, welche uns für diese Vermuthung zu sprechen schienen, sind kurz folgende: An weniger intensiv erkrankten Nadeln findet man im Frühjahre (bis Anfang April reichen unsere diessbezüglichen Beobachtungen zurück) isolirte Flecken oder Bänder von rothbrauner Färbung; an diesen Stellen ist das chlorophyllhaltige Gewebe durchzogen von intercellularen Fäden eines Myceliums, das den von Hartig [2]) abgebildeten Mycelien von *Hysterium nervisequium* DC. (in der Weisstannennadel) und von *H. macrosporum* R. Hrtg. (in der Fichtennadel) vollkommen gleicht. An den völlig braun gewordenen Nadeln erkennt man, kurz vor dem Abfallen nur mit grosser Mühe dieselben isolirten Flecken wieder, welche im äusseren Parenchym auch jetzt noch allein vom Mycelium durchzogen sind. In diesen völlig braun gewordenen Nadeln sind die Zellen des dünnwandigen Phloems stets abgestorben, und es ist mir höchst wahrscheinlich geworden, dass diess durch das weitere Eindringen des Myceliums erfolgt und als weitere Folge dieser Erkrankung des Stranggewebes das Absterben der ganzen Nadel eintritt. Es ist sehr leicht, alle Uebergänge zwischen den isolirten Flecken und der völligen Braunfärbung der Nadel zu finden, und sich zu überzeugen, dass diess nur zwei aufeinanderfolgende Stadien der nämlichen Krankheitserscheinung sind. Auf einzelnen noch an der Pflanze sitzenden, viel reichlicher jedoch auf den bereits abgefallenen Nadeln findet man auf den erwähnten Flecken kleine längliche schwarze Pusteln, die Ende Mai mit einer Längsspalte aufspringen; es sind die Apothecien von wesentlich demselben Bau, wie die der oben erwähnten nächstverwandten Arten.

War nun unsere Vermuthung richtig, so musste durch Uebertragung dieser hier gebildeten Sporen auf gesunde Nadeln die

---

1) l. c. p. 22 und 27.

2) Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin 1874. p. 101—118. Taf. VI. fig. 5 und 6.

Krankheit selbst übertragen werden, und es war der Jahreszeit entsprechend vorauszusehen, dass die sich eben entfaltenden Jahrestriebe einen günstigen Boden für die Keimung der Sporen bilden.

Es wurde nicht nur ein Saatbeet im botanischen Garten zur Hälfte mit abgefallenen, an Apothecien reichen Nadeln [1]) bedeckt, sondern auch ebensolche inficirende Nadeln an mehrere sich streckende Längstriebe einer älteren Kiefer des botanischen Gartens gebunden. Nach drei Wochen waren an den inficirten Nadeln die ersten gelben Punkte wahrnehmbar, welche sich allmählich vergrössern und in der That dasselbe Mycelium enthalten. Dasselbe verbreitet sich allmählich von den Spaltöffnungen aus. Auch im Freien sind eben jetzt an geeigneten Localitäten dieselben gelben Flecken sowohl an den neuen Trieben 3 — 5 jähriger Pflanzen als an den Cotyledonen der Keimpflanzen reichlich zu beobachten.

In der Natur geschieht die Verbreitung der Krankheit ebenfalls durch alte abgefallene Nadeln. Daher findet sie sich am intensivsten an Keimpflanzen, sowie an den unteren Aesten etwas älterer Pflanzen. — An erwachsenen Bäumen findet man nur vereinzelt die braunen Flecke, in grösserer Menge nur da, wo von der freien Seite leicht durch Wind alte Nadeln emporgeweht werden können. In der Praxis wird leider die Verbreitung der gefürchteten Krankheit durch die Gewohnheit sehr unterstützt, die Saatbeeten mit Kiefernzweigen zu decken, welche begreiflicherweise von tiefbeasteten Bäumen geholt werden.

Die Krankheit wurde in derselben Weise, ausnahmslos von demselben Pilze begleitet, von mir bis jetzt nicht allein in hiesiger Gegend, in Oberbayern und im Schwarzwald, von Dr. Schwappach auch im Fichtelgebirge beobachtet, sondern auch Nadeln von schüttekranken Kiefern, die ich aus Hohenheim sowie aus Hamburg erhielt, zeigten genau dasselbe Pilzmycelium. An sämmtlichen zahlreichen Localitäten, die ich in dieser Angelegenheit besuchte, war die Möglichkeit einer Infection vermittels Nadeln älterer Kiefern der Nachbarschaft vorhanden, ja meistens im höchsten Grade evident.

Dass klimatische Verhältnisse den Verlauf und die Intensität der Krankheit mitbeeinflussen, ist einleuchtend, und es verdient Beachtung, dass die im regenreichen Juni des Jahres 1875 entfalteten Nadeln überall viel intensiver erkrankt befunden wurden, als die vom Jahre 1876.

---

[1]) Sie stammten aus einem anderen sehr stark befallenen Saatbeet.

Die Feststellung mehrerer Details erfordert noch ein erneutes Studium während der gegenwärtigen Entwicklungsperiode, worüber später ausführlich berichtet werden soll.

Aschaffenburg, Juni 1877.

Anzeige.

Im Verlage von C. Ed. Müller in Bremen ist soeben erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Synopsis Ruborum Germaniae.
Die deutschen Brombeerarten
ausführlich beschrieben und erläutert
von
Dr. W. O. Focke.
Herausgegeben vom Naturwissenschaftllichen Vereine zu Bremen.
Gr. 8° (434 S.) Preis: 8 M.

Flora von Bremen.
Zum Gebrauch in Schulen und auf Excursionen
bearbeitet von
Prof. Dr. Franz Buchenau.
Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen.
8° (201 S.) Preis: 5 M.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

62. Correspondenz-Blatt des zool.-mineral. Vereins in Regensburg. 30. Jahrg. 1876.
63. Abhandlungen der math.-phys. Classe der k. b. Academie der W. 44 Bd. München. 1876.
64. Kosmos. Zeitschrift für einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre. I. Jahrg. 1877. 1. Hft. Leipzig, Günther.
65. Kryptogamen-Flora von Schlesien. Herausgegeben von Dr. F. Cohn. I. Bd. Breslau, Kern 1876—77.
66. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Ges. in Wien. 26. Bd. Wien 1877.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 22. Regensburg, 1. August 1877.

Inhalt. Dr. Arthur Minks: Zur Flechtenparasiten-Frage. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Zur Flechtenparasiten-Frage.

Von

Dr. Arthur Minks.

Bei Gelegenheit einer vorläufigen Mittheilung über die Erfolge seiner Untersuchungen der auf Flechten lebenden „*Ascomyceten*" (s. Schwendener und Th. Fries, also Flechten und Pilze zusammengenommen in meinem Sinne) in Flora 1877 Nr. 14 zieht G. Winter allen anderen „sehr zahlreichen!!" Beispielen eines vor, offenbar lediglich um die nächste Gelegenheit eines öffentlichen Bespöttelns meiner lichenologischen Kenntnisse und Anschauungen zu erhaschen. Dieses Beispiel entnahm er aber noch dazu einem meiner Briefe, er verlieh brieflichen Aeusserungen einen Charakter, der ihnen von vorneherein nicht innewohnt, nämlich den einer Publication. Wohin würde es wohl führen, wenn dieser bedauerliche Mangel an Brüderlichkeit, wie solche alle Naturforscher ohne Unterschied der Nation hegen und pflegen sollten, weiterhin Platz ergriffe? Ferner hängt W. seiner Mittheilung noch einen besonderen Angriff auf mich, auf meine Schrift „Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten,

I. Gonangium und Gonocystium, zwei Organe zur Erzeugung der anfänglichen Gonidien"[1]), welcher ein in seiner Art seltener, vielleicht einzig dastehender genannt werden dürfte, an. Derselbe ist nicht mit dem ehrenden Titel einer Kritik zu belegen, da eine solche der wissenschaftlichen Begründung nicht entbehren kann. An Stelle einer solchen gibt W. die wiederholte Erklärung gegenüber meinen Entdeckungen über das Wesen der auf Flechten lebenden kleinen Pflanzen ab, dass er „bei" allen seinen „sehr zahlreichen!!" von ihm untersuchten Flechten-Parasiten keine Gonidien gefunden habe. Allein es genügt W., dass Winter alles das, was ich bei meinen Untersuchungen der Flechten-Epiphyten entdeckt, bei den seinigen nicht gesehen, d. h. nicht entdeckt hatte, nicht nur um für ihn den sicheren Beweis abzugeben, dass meine Beobachtungen falsch sind, sondern auch um dem ganzen botanischen Publikum eine Parteinahme für ihn zumuthen zu können. Ueber den gesammten übrigen Inhalt meiner so mühevollen Arbeit fasst W. sein Urtheil kurz dahin, dass sich in derselben „gar viele solche voreilige Urtheile und Behauptungen" finden. Dieses Urtheil entbehrt selbst jedes Scheines von Begründung, daher treten die Motive gerade hier in ihrer unverhüllten Nacktheit vor unsere Augen. W. scheint hier gar nicht zu ahnen, dass, wenn ihm nicht entgegengesetzte Resultate der gleichen Untersuchungen zur Seite stehen, seine Worte leer und nichtig, mindestens aber „voreilige Urtheile und Behauptungen" sind. Hieran auch meinerseits die entsprechende Warnung, wie solche W. ausspricht, anzuknüpfen, halte ich im Hinblicke auf meine von W. auch nicht in einem Punkte als unrichtig erwiesenen Entdeckungen für überflüssig, zumal da er sich nicht einmal zum Studium, geschweige denn zu einer Prüfung meiner Beobachtungen, die gehörige Zeit liess. Einer Kritik nämlich muss auch ein ernstes Studium, besonders wenn sie eine grössere, in jeder Hinsicht Neues und Abweichendes bringende Arbeit betreffen soll, vorangehen, wenigstens aber muss der Kritiker diese gelesen, nicht bloss durchflogen haben, falls er nicht leichtfertig seinen Forscherruf auf das Spiel setzen will. Wir können uns die Mühe sparen, um auszurechnen, wie wenig Zeit W. zum Studium meiner Arbeit von den c. 10. Tagen nach dem 19 December a. pr., an welchem die Schrift mir fertig vorlag, bis zum 30 ej., dem Datum der Zeilen W.'s übrig blieb, nachdem jener Zeitraum durch die Beförderung an F. Arnold in Eichstätt, das Studium dortselbst und die Weiterbeförderung nach Zürich absorbirt war, denn W. erklärt selbst in dem Augenblicke, da seine Zeilen zum Drucke abgehen sollten: „Soeben erhielt ich etc.“ Dazu liefert er aber noch sprechende Beweise für die unerhörte Flüchtigkeit, mit welcher er die Schrift las. Erinnert man sich nun des über uns Lichenologen ausgesprochenen Urtheiles W.'s [1]) nach welchem wir in diesen Augen als unwissenschaftliche Botaniker, als Objectquetscher dastehen, indem „kein Lichenologe von Fach je eine wissenschaftlich anatomische Untersuchung ausgeführt“ habe, so wird man es sehr erklärlich finden, wie W. einerseits wenig Lust zum Studium von einem Lichenologen gelieferter anatomischer Untersuchungen verspüren, andererseits allein schon den Versuch eines Lichenologen, dem botanischen Publikum Untersuchungen als wissenschaftlich anatomische vorzulegen, für Vermessenheit, für „Selbstüberschätzung“ erachten musste. Wie W. aber plötzlich zu einem hochfeinen Zartgefühl, welches in meiner Schrift „grobe Ausfälle gegen die Anhänger der Schwendener'schen Theorie,“ noch dazu ein Strotzen von solchen, findet, gelangte, erscheint nach seinen a. a. O. gelieferten Expectorationen über einen Gegner derselben Lehre, nämlich Körber, fast unbegreiflich, wenn man nicht bedenkt, dass auch auf diese Weise dem Werthe meiner Schrift Abbruch geschehen soll.

---

[1] In Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. zu Wien, Bd. XXVI (1876), S. 478—600, m. 2 col. Doppel-Taf. Auch als Sep.-Abdr. herausgegeben.

Jeder Verfasser hat, bevor er sich zu einer Beantwortung einer Kritik, zu einer Abfertigung eines Angreifers entschliesst, den Inhalt, vor allem den Werth seiner Leistung mit der gegenüberstehenden zu vergleichen, um zu entscheiden, ob seine Leistung überhaupt einer Erwiderung, einer Abfertigung bedürftig erscheint. Der Angriff W.'s nun auf meine Schrift in ihrer Gesammtheit enthält aus dem bereits vorgeführten Grunde leere Worte, er ist überhaupt inhaltsleer und schon desshalb werthlos genug. Derselbe trägt daher bereits seine Vernichtung in sich, ohne erst eine Abfertigung erfahren zu brauchen, er konnte dem botanischen Publikum überhaupt erspart werden, da er hier durchaus nicht am Platze war. Die Kritik meiner Entdeckungen über das Wesen der auf Lichenen lebenden Epiphyten wird in

---

[1]) In seiner Kritik über „Körber, zur Abwehr der Schwendener-Bornet'schen Flechtentheorie.“

Wahrheit nur durch die tragi-komische Erklärung W.'s., dass es ihm jene Entdeckungen zu machen nicht geglückt sei, unterstützt, erfordert also gleichfalls keine Erwiderung, gar keine Beachtung. Letztere durfte ich einer solchen nicht versagen, wenn sie nach der Veröffentlichung meiner Beobachtungen wenigstens stückweise angestellte Wiederholungen derselben als Stütze gebrauchte, besonders da ich diese nur einer solchen Kritik entgegentragen zu wollen ausdrücklich (l. c. p. 594—595.) erklärt hatte.

Dass ich nun trotz alledem hiermit eine Erwiderung gebe, dazu möge man die Motive neben der Eigenthümlichkeit dieses Angreifers, über welche ich das speciell bezeichnende Urtheil dem Leser am Schlusse meiner Zeilen überlasse, in dem Verlangen, dieses Gegners für immer entledigt zu sein, erblicken. Die Art und Weise, in welcher W. die Lehre Schwendeners, die nach seiner und anderer Genossen Ansicht einer Vertheidigung eigentlich gar nicht mehr bedarf, vertritt, ist bekannt. Es steht zu erwarten, dass W. auch allen meinen folgenden Schriften über das Wesen der Lichenen, welche ich bereits in Aussicht gestellt habe, das gleiche Verhalten entgegenstellen wird. Es möchte sich daher der Mühe lohnen, durch eine Beleuchtung der Kenntnisse und der Forschungsmethode dieses Botanikers, wie sich dieselben in seinen Zeilen unter dem Titel „Flechtenparasiten" offenbaren, dem botanischen Publikum die Beurtheilung zu ermöglichen, ob derselbe berufen ist, ein entscheidendes Urtheil über so inhaltsschwere Arbeiten, deren Ausführung, wie ich (l. c. p. 576) betonte, eine Vereinigung von lichenographischer Erfahrung, fleissiger Beobachtung des Flechtenlebens und von Gewandtheit in der Microscopie" erfordert, zu deren Beurtheilung daher auch das alleinige Vorhandensein der letzten der drei Bedingungen durchaus nicht befähigt, abzugeben. Ich bin daher W. dankbar, dass er mit der Schilderung zweier Flechtenparasiten mir gewissermaassen zwei Proben auf die Richtigkeit meiner diese Pfläuzchen betreffenden Entdeckungen zuwies, um so mehr, als meiner Schrift voraussichtlich mindestens eine Besprechung von dem gleichen, d. h. algo-mycologischen, Standpunkte noch bevorsteht.

Da W. die vor dem Erscheinen meiner Schrift entworfenen Zeilen der Wissenschaft nicht vorenthalten zu dürfen glaubte, so hätte er die unabweisliche Aenderung ihrer Abfassung wenigstens vornehmen sollen, allein damit hätte er ja meiner Arbeit immer doch eine Spur von Achtung entgegengetragen, und er wollte doch selbst diese versagen. Daher folgt für ihn in der Geschichte unserer Kenntniss der auf anderen lebenden Flechten als Vertreter des Anschauungsfortschrittes auf Tulasne Th. Fries, und auf letzteren kein anderer als W. selbst. Die Geschichte jedoch muss und wird folgende 3 Stufen der Entwicklung unserer Kenntniss von jenen Pflänzchen unterscheiden. Auf der ersten Stufe steht Tulasne (und alle anderen mit Nylander an der Spitze), er kannte keinen Thallus seiner Parasiten, er bildete dieselben sogar als in wahrer anatomischer Verbindung mit den Substratsflechten befindlich ab, er fasst dieselben als Lichenen auf, und zwar als *Lichenes athallii.* Die zweite Stufe vertritt Th. Fries im Vereine mit Almqvist, indem er das Bestehen eines nur aus Hyphengewebe zusammengesetzten Thallus nachwies und demnach diese Pflänzchen als wahre *Ascomyceten* betrachtete. Indem ich ausser der Differenzirung des Hyphensystemes die auch hier stattbabende Erzeugung von eigenen Gonidien in besonderen Organen nachwies und hiermit das Kriterium zwischen Flechte und Pilz auch auf das Gebiet der auf Flechten lebenden *Ascophyten* ausdehnte, führte ich die Kenntniss auf die dritte Stufe. W. nun steht auf der zweiten Stufe, da er lediglich die Zahl der mit eigenen Hyphen versehenen „Flechten-Parasiten“ vermehrte. Hätte er die Ankündigung von Th. Fries [1]), dass derselbe in einem Appendix seiner Lichenographia Scandinavica die auf Flechten lebenden *Ascomyceten* abzuhandeln gedenke, gelesen, so würde er seine vorläufige Mittheilung, aber auch die eigentliche Abhandlung vielleicht als überflüssig erachtet haben, da ja jene Ankündigung selbstverständlich die Erklärung, dass alle Flechten-Parasiten ein eigenes Hyphengewebe besitzen, in sich schliesst.

Th. Fries wurde zu diesem Schritte durch die Consequenz mit welcher er an seiner Definition des Lichen festhielt, gedrängt. Er sah ab von dem sichtbaren Uebergange zwischen dem auf fremdem Substrate gleichsam angehauchten Thallus und dem im Flechtengewebe eingebetteten, er konnte jedoch nicht für immer von jenen Abschied nehmen, da ihn die sichtbaren generischen, ja sogar specifischen Verwandtschaftsverhältnisse mit den nach seiner Definition wahren Lichenen gefangen hielten. Die beiderseitigen soeben angegebenen Eigenthümlichkeiten in Verbindung

---

1) Lichenogr. Scand. vol. I. p, 343.

mit den am endophloeoden Flechtenlager gemachten Beobachtungen brachten mich zu der Voraussetzung, dass das im fremden Flechtengewebe eingebettete der Epiphyten sich in jeder Hinsicht eng an den endophloeoden Thallus anschliessen müsse, was die anatomische Prüfung bestätigte. Da die letztere die Untersuchung der endophloeoden Lichenen als Basis hatte, so konnten die Schilderungen derselben kurz gefasst werden, ja sie hätten noch kürzer ausfallen können, ohne darum weniger inhaltsschwer zu werden. W. hielt dieselben trotzdem, vielleicht auch gerade desshalb, weil sie nur „einige Bemerkungen“ waren, nicht des aufmerksamen Lesens für werth. Der besonderen Schilderung von 3 *Cyrtidula*-Arten schloss ich die Erklärung an: „Da auch andere fast ausschliesslich Epiphyten umfassende Gattungen nach meinen Untersuchungen im Wesentlichen nach dem Typus der Epiphyten von *Cyrtidula* sich entwickeln und aufbauen, namentlich also sich einer Gonidienerzeugung in Gonangien erfreuen, so ist hiermit die Frage nach der Stellung jener zahlreichen auf Flechten lebenden Pflänzchen entschieden.“ Hieran aber fügte ich die sowohl von den Lichenologen, als auch von den Mycologen wohl zu beherzigende Aufforderung an (l. c. p. 539): „Wenn auch offenbar nun die Lichenologie eine grosse Zahl neuer Glieder, deren weitere Vermehrung noch lange nicht stocken wird, als einen unbestreitbaren Besitz erlangt, so bedarf es doch noch eingehender von Lichenologen und Mycolgen gemeinsam auszuführender Arbeiten, bei denen es sich heraustellen muss, ob alle oder wie viele dieser Pflanzen nach dem neuen Kriterium der Lichenologie zufallen.“ W.'s „die einigen Bemerkungen“ durchfliegendem Blicke begegnete dieser wichtige Satz nicht, denn er erklärte: „Mag also die Minks'sche Beobachtung richtig sein oder nicht, so war er in keinem Falle berechtigt, aus dem Vorkommen von Gonidien bei einigen Flechten-Parasiten ohne Weiteres über Alle zu urtheilen.“ Dazu kommt nun, dass W. in denselben Fehler verfällt, indem er von seinen, wenn auch „sehr zahlreichen!!“, Untersuchungen der „Flechten-Parasiten“ auf das Wesen aller einen Schluss, d. h. den Schluss macht, dass sie alle bloss aus einem Hyphengewebe ohne eigene Gonidien bestehen, daher alle als *Ascomyceten* (im Sinne der Mycologen, nicht Schwendener's) zu betrachten sind. Ferner legt aber W. mir damit Worte in den Mund von einem so ungemein vagen Charakter, wie ich in meiner ganzen Abhandlung solche nicht gebrauchte, wie sie mir, der ich stets bemüht bin, klar und scharf meine Gedanken niederzuschreiben, überhaupt fremd sind, da solche ein Gelehrter sich allenfalls nur im nachlässigsten Briefstile gestatten darf. Ausdrücke wie „die Entdeckung von Gonidien bei den Ascomyceten" und „das Vorkommen von Gonidien bei einigen Flechten-Parasiten" bin ich nicht im Stande, dem Drucke zu übergeben, da ich mir zu sehr bewusst bin, dass Gonidien bei jedem Flechten-Parasiten vorhanden sind, wie dies schon in der Bezeichnung liegt. Zudem ist gerade mir am meisten vor die Augen getreten, wie vielerlei bei-, in- und durcheinander wachsen kann, wie mancher wahre *Ascomycet* zwischen Gonidien vegetirt, ohne dass derselbe dadurch zum Lichen weder im Sinne der Lichenologen, noch der Schwendenerianer wird. Vielmehr habe ich an mehreren Stellen meiner Schrift nachdrücklich betont, dass die Definition des Flechtenlagers als eines gonidienhaltigen Hyphengewebes nach meinen Entdeckungen nicht mehr genügt, dass, wie besonders die Schlusssätze meiner Arbeit darthun, das gonidienerzeugende Hyphengewebe für alle Fälle das Kriterium gegen die Pilze liefert. Gerade die Epiphyten, viel weniger die endophloeoden Lichenen führten zu der Annahme dieses Kriterium. Der obige Satz W.'s. zeigt aber ausserdem, dass er doch nicht gänzlich frei von Glauben an die Wahrheit meiner Beobachtungen ist. Man kann zweifeln, ob allein Flüchtigkeit mir jene Ausdrücke in den Mund legte, oder Absicht. Wie mir das ganze Verhalten dieses Forschers vor die Seele tritt, so kann ich mich des letzteren Gedankens kaum erwehren, wenn ich bedenke, wie sehr dadurch anderen die Klarheit meiner Schilderungen getrübt, wie viel an Werth meiner Schrift damit genommen werden könnte.

Ehe ich mich zur Beleuchtung zweier in W.'s. Zeilen vorkommender Fälle wende, will ich einiges über die lichenischen Epiphyten, von dem W. nicht die leiseste Ahnung hatte, da er ja überhaupt nicht über die Anfänge dieses in jeder Hinsicht einzig dastehenden Pflanzenlebens hinaus gelangte, und was erst in späteren Arbeiten eingehender behandelt werden sollte, vorausschicken. Die auf anderen lebenden Lichenen schliessen sich, wie gesagt, in ihrem Baue, in ihrem Verhalten zum Substrate, in ihrer ganzen Lebensweise eng an den endophloeoden Thallus an, auf welchem Gebiete sie auch am meisten ihre generischen und specifischen Verwandtschaften finden. Die bis jetzt von mir untersuchten Arten erzeugen ihre Gonidien in Gonangien, ob sich je ein mit Gonocystien ausgestatteter Epiphyt finden wird, erscheint mir höchst unwahrscheinlich. Wie sich aber der während seines wichtigsten Lebensabschnittes endophloeode Thallus auf die zwei grössten Klassen des Systemes von Th. Fries, die *Archilichenes* und die *Sclerolichenes* vertheilt, oder in Schwendener's Sinne gesprochen einerseits *Palmellaceen*, andererseits *Chroolepideen* als Nähralgen besitzt, so gehören auch die Epiphyten diesen beiden Klassen an. Ob auch die übrigen 4 Klassen Epiphyten [1]) enthalten, ist im höchsten Grade zweifelhaft um so mehr, da auch der endophloeode Thallus dort kaum vertreten sein möchte. Die Verschiedenheit der Typen von Gonidien oder Algen der Epiphyten und der Substratsflechten muss natürlich, wenn sie vorliegt, die Untersuchung dieser Organe bei den ersteren wesentlich erleichtern. Dieselbe bedarf aber auch einer Erleichterung recht sehr, denn sie gehört, was man, erst wenn man meine Untersuchungen zu wiederholen beginnen wird, einsehen möchte, zu den schwierigsten, welche die Botanik bis jetzt aufzuweisen hat. W. freilich ahnte diese ausserordentlichen Schwierigkeiten nicht im mindesten. Sich gewiss für einen Meister in der Anfertigung zarter Durchschnitte, „bester Praeparate", haltend (s. o.), wähnt er auch hier ein bequemes Feld für diese Untersuchungsmethode gefunden zu haben, ohne aber damit, „was er nochmals hervorhebt", „bei allen (sehr zahlreichen!!) bisher von ihm untersuchten Flechtenparasiten Gonidien entdeckt zu haben". Hätte er meine Schrift aufmerksam gelesen, so würde er aus der Angabe der Untersuchungsmethode bei den endophloeoden Lichenen die Nothwendigkeit eines anderen Verfahrens hergeleitet haben. Wie einseitig W.'s. Verfahren und wie wenig den Eigenthümlichkeiten dieser Pflänzchen entsprechend dasselbe ist, zeigt eben sein Erfolg. Jede Untersuchung muss sich den Eigenschaften des Objektes anpassen, was gerade auf dem Gebiete der Epiphyten, vor allen der auf krustigen Flechtenlagern vegetirenden nothwendig ist. Zeigt dieselbe von Anfang bis zu Ende in allen Punkten Methode, dann kann auch das W. so verhasste (s. o.) Quetschpräparat, auch ein Dissectionspräparat schöne Aufschlüsse geben. In der Regel muss man aber behufs gründlicher Untersuchung des Baues eines Epiphyten mehrere, nicht selten sogar alle nur denkbaren Verfahren anwenden. Wer aber wähnt, dass nur Durchschnitte der Substratsflechte anzufertigen seien, um alles das, was ich beobachtet, vor Augen geführt zu finden, zeigt sich gerade hierdurch von vornherein nicht berufen zu solchen wissenschaftlichen Leistungen, der vertiefe sich erst in die Eigenthümlichkeiten der endophloeoden Lichenen und dann in das Wesen der Epiphyten, ehe er an die eigentlichen morphologischen Untersuchungen der letzteren herantritt.

---

[1]) Die Fälle, in denen *Phylliscum, Pyrenopsis* auf krustigen oder blattartigen Flechtenlagern wachsen, gehören nicht hierher, da die Substratsflechten vollkommen anorganische Beschaffenheit erlangten.

Da W. seine Untersuchungen der Flechten-Parasiten schon „vor längerer Zeit“ [1]) begonnen zu haben erklärt, so halte ich es für meine Pflicht, über die für diese Zwecke erforderliche Zeit und Mühe mein Urtheil auszusprechen in der Hoffnung, dadurch die Literatur von oberflächlichen Arbeiten frei zu halten. Um jenen leichtesten Theil der Untersuchung, wenn man dieselbe auf alle, über 300 betragende, Arten der lichenologischen Literatur ausdehnen will, zu bewältigen, genügen wohl einige Jahre, vorausgesetzt, dass man sich diesem Gegenstande fast ausschliesslich widmet. Will man aber die gonidienerzeugenden Organe dieser Pflänzchen gründlich studiren, so erscheint bei gleicher Voraussetzung mindestens ein Jahrzehnt nöthig, also ein beträchtliches Stück der Spanne von Menschenleben. Dann bleiben noch alle jene zu einem scheinbar einheitlichen Flechtengebilde vereinigten Epiphyten und Substratsflechten (l. c. p. 540—541) zu untersuchen, bleibt noch immer die Frage nach dem weiteren Entwicklungsgange des Thallus, nach dem Homothallium offen, und endlich bleibt noch die eigentlich lichenographische und systematische Seite zur Behandlung übrig, wobei die Frage der Vereinigung der Epiphyten-Gattungen mit den anderen, ja sogar der specifischen Vereinigung zu behandeln ist, denn es ist jetzt nicht mehr unwahrscheinlich, dass endophloeode Arten auch als Epiphyten leben können. Für diese Untersuchungen würde weit mehr als ein Jahrzehnt erforderlich sein. Somit ergibt sich, dass nur eine von mehreren Seiten mit gleicher Fähigkeit, gleicher unerschöpflicher Geduld unternommene Untersuchung dem Ziele sich nähern kann, um so mehr da die Vermehrung der lichenischen Epiphyten vorläufig noch gar kein Ende erwarten lässt.

---

1) Ueber diesen Zeitraum bin ich in der Lage, unten genaueren Aufschluss zu geben.

(Schluss folgt.)

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

82. *Barbula vinealis* Brid., Schimper syn. 1876 p. 209.

a) planta minor, magis compacta. Müller Westph. Laubm. nr. 204 (Brakel.).

I. 3. Auf Alluvialsandboden zwischen Wemding und den Schwalbmühlen (vidit Milde).

III. 1. Felsiger Dolomitboden oberhalb der Strasse zwischen Neuhaus und Velden. — Auf Erde eines Dolomitblockes am Püttlachufer unterhalb Pottenstein (Bryoth. 784).

b) planta maior, laxior: Bryoth. 982. Müller Westph. Laubm. 204 Rüthen, 341, 342.

I. 1. Auf Erde eines Strassengrabens bei Muthmannsreuth.

III. 1. Auf felsigem Dolomitboden an der Strasse im Affenthale bei Eichstätt: selten.

Im Frankenjura nur steril beobachtet.

83. *Barbula Hornschuchiana* Schultz.

Im Frankenjura nur steril beobachtet.

I. 3. Auf sandhaltigem Boden am Wege von Wemding gegen die Schwalbmühlen.

III. 1. Auf Dolomitboden längs des Fussweges von Eichstätt zur Hofmühle unterhalb der Willibaldsburg. Auf Alluvialboden des Wannergrieses am Donauufer bei Marxheim.

Das Moos bildet lockere, platte Rasen, habituell wie *B. convoluta*, ist jedoch von dieser durch den Umriss des Blattes und die oberen Blattzellen verschieden: vgl. Milde p. 116.

84. *Barbula paludosa* Schwgr.

III. 2. An bemoosten, wenig aus dem Boden vorstehenden Dolomitfelsen ober der Strasse zwischen Eichstätt und dem Weinsteige am Waldsaume (Bryoth. suppl. II.); — an Dolomitwänden der Weidmannsgeseeser Schlucht bei Pottenstein (Bryoth. 34. b.): hier in dichten, bis 3 Zoll tiefen Polstern. Im Frankenjura nur steril angetroffen.

85. *Barbula convoluta* Hedw.

I. 1. Auf felsiger Erde bei Berching, steril.

2. Sandsteinblöcke des Rohrberges bei Weissenburg.

3. Auf sandig-lehmiger Erde der Tertiärschichten an mehreren Orten, auch c. fr. beobachtet; Alluvialsand der Schwalbmühlen.

III. 1. Auf Erde kahler Bergabhänge verbreitet; nicht selten c. fr.; auf Erde am Donauufer bei Ingolstadt und Marxheim; auf Erde alter Mauern.

2. Steril auf Kalk- und Dolomitfelsen.

3. Steril auf Kalktuff bei Streitberg.

86. *Barbula flavipes* Br. Sch.

III. 1. 2. Auf Dolomitboden und über den Felsen eines verlassenen Steinbruches im Affenthale bei Eichstätt (Bryoth. 790. Müller Westph. Laubmoose 402, Schultz Fl. G. Germ. 996.); — dessgleichen am Grunde des Eisenbahndammes ausserhalb Wasserzell bei Eichstätt an der Strasse zum Schweinsparke.

87. *Barbula inclinata* Schwgr.

I. 6. Sparsam und steril auf entblössten Stellen der Torfwiesen von Wolkertshofen bei Eichstätt.

III. 1. Häufig im Gebiete des weissen Jura auf Erde begraster Berghöhen, gewöhnlich steril; c. fr. auf Alluvialboden am Donauufer bei Ingolstadt, auf den Bergen um Pottenstein.

88. *Barbula tortuosa* (L.).

I. 1. Auf Erde grasiger Anhöhen steril: auf dem Kreuzberge bei Vilseck; Rohrberg bei Weissenburg.

4. Sparsam und steril auf Quarzblöcken im Laubwalde ober Aicha.

III. 1. 2. Im weissen Jura häufig auf Waldboden, nicht selten c. fr.; steril häufig über Steinen, auf Kalk- und Dolomitblöcken in den Wäldern.

3. Kalktuff bei Streitberg: steril.

III. 2. Eine *f. tenella* Mol. p. 120 beobachtete Molendo um Pegniz und am Schutzengel.

IV. 1. Am Grunde alter Bäume, über Baumwurzeln bei Eichstätt.

89. *Barbula squarrosa* D. Not.

III. 1. Im Frankenjura nur steril: häufig auf Kalkboden der Schwabelweisser Berge bei Regensburg (Bryoth. 457. b); auf Kalkboden der sonnigen Anhöhen gegenüber Kelheim an der Donau.

90. *Barbula subulata* (L).

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Erde verbreitet: Waldboden, Hohlwege, auf Erde in Waldschlägen.

91. *Barbula latifolia* Bruch.

IV. 1. Steril am Grunde alter Pappeln unweit Lichtenfels in Oberfranken; bei Kinding an der Altmühl; an alten Weiden bei Wassertrüdingen.

2. Häufig an alten Brückenbalken am Wege zum Steinbruchranken ausserhalb Wassertrüdingen (Bryoth. 418. b); auf alten Pfosten längs des Altmühlufers von Pappenheim, Eichstätt, bei Kinding.

Ein fructificirendes Exemplar fand ich an einem Pfosten am Bachufer beim Steghause gegenüber Rebdorf unweit Eichstätt.

Im Norden des Frankenjura an alten Brückenpfosten an der Wiesent unweit der Saxenmühle, steril.

92. *Barbula ruralis* (L.).

II. Bei Weimersheim, Thalmessing auf Waldboden c. fr.

I. 1. Auf Erde kahler Hügel nicht selten.

2. An Sandsteinfelsen z. B. auf dem Rohrberge, bei Deining.

3. Nicht selten auf sandigen Strecken, längs des Waldsaumes; an den Böschungen der ausgetrockneten Weiher bei Vilseck.

4. Auch auf Quarzblöcken nicht selten.

III. 1. Auf Dolomitboden an felsigen Gehängen; auf Erde in Steinbrüchen.

2. Auf Kalk- und Dolomitfelsen. Häufig auf den Dachplatten der Häuser in Dörfern und Städten.

IV. 1. An alten Strassenpappeln; an lichten Waldstellen auf alten Eichen; an vorstehenden Buchenwürzeln bei Solenhofen; auch an alten Weidenbäumen an den Flussufern.

2. An alten hölzernen Planken.

3. Nicht selten auf alten Strohdächern, soweit solche noch im Frankenjura vorhanden sind.

An allen Standorten zur Fructification geneigt.

93. *Barbula intermedia* (Brid.).

III. 2. An flachen Kalkfelsen zwischen Schönfeld und dem Altmühlthale bei Eichstätt, steril (Bryoth. 460. b); dessgleichen oberhalb Zimmern bei Pappenheim; — c. fr. an den niedrigen Dolomitfelsen des kahlen Doctorberges zwischen Eichstätt und Landershofen (Bryoth. 1069.) und an Kalkfelsen oberhalb Hüting, südlich von Eichstätt.

var. *calva* Schpr. syn. 1876 p. 230, Milde p. 129.

III. 2. Steril am Grunde einer Kalkwand bei Pottenstein am Wege in das Haselbrunner Thal.

94. *Barbula pulvinata* Jur., Schimp. Syn. 1876 p. 230, Müller Westph. Laub. nr. 199.

IV. 1. An einer alten Linde zwischen Eichstätt und Landershofen (Bryoth. 1121. b); dessgleichen an den Allee'n zu Regensburg und Amberg. Meist steril; c. fr. nur an einer alten Pappel an der Strasse zwischen Eichstätt und der Hofmühle. Steril an alten Weiden des Wannergrieses an der Donau.

95. *Barbula papillosa* Wils.

IV. 1. Nur steril bemerkt: an alten Linden der städtischen Allee in Weissenburg (Bryoth. 455. b); dessgleichen zu Amberg; an alten Pappeln bei Lichtenfels und Neumarkt.

96. *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.).

II. An Liasblöcken der Wörniz bei Wassertrüdingen.

III. 2. c. fr. nicht selten am Altmühlufer von Pappenheim bis Eichstätt an Steindämmen der Brücken und Mühlen. An Kalkfelsen des Donauufers bei Kelheim c. fr.: steril längs der Wiesent an den Steindämmen der Mühlen.

IV. 2. An Brückenpfosten in Bächen und Flüssen z. B. bei Castl in der Oberpfalz.

97. *Cinclidotus aquaticus* (Dill.).

III. 2. Auf Steinen der Mühldämme bei Weischenfeld: schon zu Funck's Zeiten beobachtet und im Herbare von Prof. Braun in Baireuth von mir eingesehen: — häufig im s. g. Schützenwasser, welches wasserfallartig über den Mühldamm herabstürzt, bei der Saxenmühle im Wiesentthale (Bryoth. 214. b); selten an der Stämpfer- und Baumfurter Mühle längs der Wiesent.

3. Sparsam auf einem Kalktuffblocke, der durch das Quellwasser befeuchtet wird, am Rade der oberen Mühle zu Casendorf.

Im Gebiete nur steril; doch fand ich bei der Saxenmühle Exemplare mit männlichen Blüthen und es wäre nicht unmöglich, dort das Moos durch Freilegung ausserhalb des Wassers zur Fructification zu bringen.

98. *Grimmia apocarpa* (L.).

II. Auf lockerem Schiefer im Kanaldurchschnitte bei Rasch.

I. 2. Auf Blöcken und Felsen nicht selten.

4. An Quarzblöcken, Hornsteinen, auf Trass am Dossweiher bei Wemding. Im Walde ober Wasserzell bei Eichstätt in 2 Linien hohen Exemplaren: *f. pusilla*: Mol. Laub. B. p. 116.

III. 2. Häufig im weissen Jura.

An Dolomit vor dem Tiefenthale bei Eichstätt bildet die Pflanze compacte, schwärzliche Polster.

3. Kalktuff bei Streitberg.

IV. 1. An vorstehenden Buchenwurzeln oberhalb Solenhofen und in einem Waldgraben des Hirschparkes bei Eichstätt.

2. Auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein.

var. *gracilis* N. H.; exs. Hampe 117, Zetterstedt Grimm. 3. b.; Moug. Nest. 509.

III. 2. Selten: als planta nigricans auf Dolomitblöcken im Weihersthale bei Pottenstein angetroffen.

99. *Grimmia anodon* Br. Sch.

III. 2. c. fr. in guten Exemplaren an den Kalkwänden des Hummerberges oberhalb Gasseldorf bei Streitberg; selten c. fr. an Kalkfelsen bei Burglesau unweit Schesslitz. Von Molendo (p. 124) bei Alladorf angetroffen.

100. *Grimmia orbicularis* Br. Sch.

III. 2. c. fr. an sonnigen Kalkwänden der Schlucht oberhalb Streitberg: rechts ober der Strasse oberhalb der senkrechten Wände.

101. *Grimmia pulvinata* (L.).

I. 2. Auf Felsen und Blöcken des braunen Jura nicht selten.

4. Dessgleichen auf grösseren Quarzblöcken.

III. 2. Häufig im weissen Jura, auf Dolomitsteinen der Feldmauern ausserhalb Eichstätt (Bryoth. 1257).

IV. 2. Selten auf einem Schindeldache zu Pottenstein in Oberfranken.

An allen Standorten gerne fructificirend.

102. *Grimmia trichophylla* Grev.

I. 4. Nur steril angetroffen: auf Quarzblöcken bei Biberbach unweit Gössweinstein; zwischen Neuhaus und Krottensee; am grossen Quarzfelsen bei Nassenfels: überall selten. (Die Exemplare wurden von Juratzka und Milde eingesehen.)

103. *Grimmia Hartmani* (Schwgr.).

I. 4. An Quarzblöcken um Biberbach, zwischen Gössweinstein und Wolfsberg (Bryoth. 682. b). Selten an grossen Quarzfelsen ausserhalb Nassenfels und im Laubwalde oberhalb Aicha bei Eichstätt. Im Frankenjura nur steril.

104. *Grimmia ovata* W. M.

I. 2. c. fr. selten auf Sandsteinblöcken des Rohrberges bei Weissenburg.

4. Hie und da auf Quarzblöcken bei Biberbach und südlich von Eichstätt c. fr.: im Frankenjura eine seltene Pflanze.

105. *Grimmia leucophaea* Grev.

I. 4. Auf Quarzblöcken ausserhalb Nassenfels bei Eichstätt (Bryoth. 920); dessgleichen auf dem Kreuzberge zwischen Vilseck und Hahnbach: im Frankenjura nur steril.

106. *Grimmia tergestina* Tom.; Milde p. 153; Mol. Bay. L. p. 124. Juratzka Verhdl. der zool. bot. Ges. 1863 p. 500.

III. 2. Steril in compacten, kleinen Polstern an Kalkfelsen der sterilen, sonnigen Felsabstürze ober Neuessing im Altmühlthale (von Juratzka und Milde eingesehen).

107. *Grimmia commutata* (Brid.).

I. 4. Selten und steril auf Quarzblöcken bei Biberbach unweit Gössweinstein (von Juratzka eingesehen und bestimmt.).

108. *Racomitrium heterostichum* (Hedw.).

I. 2. c. f. selten auf einem Sandsteinfelsen zwischen Banz und Altenbanz.

3. Steril auf Sandboden und an Grabenrändern zwischen Auerbach und Plech im Veldensteiner Forste.

4. c. fr. an Sandsteinblöcken des Schutzengelsteinbruches.

109. *Racomitrium canescens* (Dill.).

II. Auf Erde am Badersberge bei Culmbach und bei Weimersheim unweit Weissenburg.

I. 1. 3. Häufig auf Sandboden und nicht selten c. fr. Auf dem Röthelboden bei Tröschenreuth. Alluvialsand der Schwalbmühlen.

III. 1. Auf lehmhaltigem Kalk- und Dolomitboden an mehreren Orten im Frankenjura.

IV. 2. Vereinzelt auf einem alten Brette an der Bräuerei zu Otting bei Wemding.

var. *ericoides* (Dcks.).

I. 1. Auf Sandboden der Neuberge bei Banz, steril.

* *Racom. lanuginosum* Hedw.

(I. 1. ?) Auf Erde von Hezles zur Leinburg (Mart. Fl. Crypt. Erl. p. 92): mir sehr zweifelhaft.

110. *Hedwigia ciliata* (Dcks.).

I. 2. Auf Sandsteinblöcken des braunen Jura hie und da.

4. Dessgleichen auf Quarzblöcken, grösseren Hornsteinen an Orten, wo solche vorkommen im Gebiete, doch nirgends häufig.

var. *viridis* B. S.; — Mol. Laubm. Bay. p. 131.

I. 4. Auf einem Quarzblocke im Tannenwalde unweit der Sorg bei Biberbach.

111. *Ulota Ludwigii* (Brid.).

IV. 1. An Birken in den Waldungen um Eichstätt und Weissenburg.

112. *Ulota crispa* (Hedw.). Mol. Bay. L. p. 136.

IV. 1. Nirgends häufig: an Aesten einer Eiche bei Eichstätt; an Corylusrinde im Walde unterhalb Gössweinstein. An Buchen bei Krottensee.

113. *Ulota crispula* Bruch.

IV. 1. Häufig an Waldbäumen: Buchen, Birken; an dünnen Fichtenzweigen — in Gehölzen, Waldungen.

114. *Ulota Hutchinsiae* (Sm.).

I. 4. Auf Quarzfelsen bei Biberbach unweit Gössweinstein; — um Eichstätt bei Nassenfels und oberhalb Aicha im Walde: c fr.; im Frankenjura eine seltene Pflanze.

(Fortsetzung folgt.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

67. K. böhmische Ges. der Wiss. in Prag. Sitzungsberichte 1876.
68. — Jahresbericht 1876.
69. — Abhandlungen VI. Folge, 8. Band.
70. Jack, Hepaticae Europaeae.
71. N. Wulfsberg, Muscorum quorundam rariorum sedes in Norvegia.
72. Axel Blytt, Norges Flora, 3 die Del. Christiania, 1876.
73. — Norges Flora, Tillaegshefte.
74. Rabenhorst, Fungi europaei. Editio. nova Series 2. Cent. 3. Dresdae 1876.
75. Naturf. Ges. in Bamberg. 11. Bericht. Bamberg 1876.
76. Bohnensieg et Burck, Repertorium annuum Literaturae Botanicae periodicae. Tom. III. Harlemi, Loosjes. 1877.
77. Contributions towards a Knowledge of the Burmese Flora. By S. Kurz. Calcutta.
78. A. Sketsch of the Vegetation of the Nicobar Islands. By S. Kurz. Calcutta.
79. Académie imp. des sc. de St.-Pétersbourg. Mémoires Tome 22. Nr. 11, 12. Tome 23. Nr. 2—8. Tome 24. Nr. 1—3.
80. Société des arts et des sciences à Batavia, Tijdschrift XXIII 5, 6. XXIV 1, 2, 3.
81. — Notulen XIV, 1876, 2. 3. 4.
82. Het Maleisch der Molukken door F. S. A. De Clercq.

Redacteur: Dr. **Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(**F. Huber**) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 23. Regensburg, 11. August 1877.

Inhalt. W. Nylander: De gonidiis et eorum formis diversis animadversiones. — Dr. Arthur Minks: Zur Flechtenparasiten-Frage. (Schluss.)

De gonidiis et eorum formis diversis animadversiones.

Scripsit W. Nylander.

I. Gonidia in connexione cum partibus thalli vicinis.

Sunt rationes, quae inter gonidia et elementa thallina interna ambeuntia interjacent, diversae, prout thalli ipsi sunt aut 1° strato corticali continuo involuti, clausi, aut 2° non clausi h. e. ubi stratum corticale deficit (quod ex. gr. in thallos cadit pulverulentos). In primo casu (in thallis corticatis) vulgo stratum proprium angustum occupant gonidia in infera strati corticalis parte et in supera medullae, nec ibi libere disposita inter radices myelohypharum nisi lenta divisione multiplicari possunt. Contra in casu altero (in thallis ecorticatis), in thallis leprosis analogisque gonidia libera copiosa adsunt atque omni licentia divisionibus repetitis propagantur. Evidenter soredia statum offerunt gonidiorum in iis punctis similem thallis pulverulentis [1]).

---

[1]) In thallis crustaceis crassioribus hoc se optime praebet. Sed axes chondroideae (solidae aut cavae) ex. gr. *Usnearum* et *Cladoniarum* nonnisi aliam rationem rei analogae offerunt; rite vero conceptae hae axes respondent

Gonidia in inferiore parte strati corticalis, in cellelis illius strati nata inclusaque et deinde, evolutione ejusdem strati procedente, gonidia liberata observantur. In Flora 1874, p. 60, nutritionis Lichenum momenta adtingens, memoravi quomodo evolutio thallina ex externis partibus ad interiora progreditur, ita ut exteriora juniora sint et contra interiora vel medullaria aetate provectiora demumque saepe in crassamentum abeuntia (inde thalli dicti „tartarei"), quae res Lichenes quodammodo comparandos reddit cum Polypis Coralliis aut Madeporis, vitam activam compellentes in tenui strato corticali-gonidiali vicinissimaque medulla, partibus interioribus vel inferioribus facile fere inanimatis vel depositis et haud raro detritas particulas strati medullaris (filamenta et praecipue cristallos fractos) exhibentibus.[1])

Origo chlorophylli (rectius dicendi, sicut aute monui, phyllochlori) hic non aliter quam in cellulis ex. gr. Muscorum vel Hepaticarum evenit. Differentia primaria ante oculos ponitur re, gonidia saepe tamquam cellulas discretas occurrere, tamen (ut infra videbitur) etiam plurimae formae varie compositae minime desunt. Gonidia vera nascentia vel juniora vel demum adulta in cellulis corticalibus observare licet apud Lichenes aptissime eo respectu examinandos (*Umbilicarias* memoravi in Flora 1875, p. 303; aeque distincte eidem observationi sese commendant *Physcia lithotea*,[2]) *endococcina, pulverulenta, Psoroma hypnorum* etc.) et simul alia inferius sita liberaque inter myelohyphas, quibus ob gelatinam omnia elementa penetrantem gonidia adhaerent, minime autem vere adnata sunt, sicut affirmaverunt scriptores facile credentes quod volunt. Strato corticali sensim crescente vel se explicante, at per idem tempus pari proportione infra dissoluto (vel resorpto, ut dicitur, in physiologia), gonidia libera evadunt. Quae sic aut in cellulis inclusa, aut invicem conjuncta aut discreta, semper systema organicum et quidem centrum physiologicum efficiunt thalli. Quum vero actio biologica in Lichenibus potissime est superficialis, inde efficitur ut gonidiorum stratum

---

paginae inferae thalli in se descendentis, partes agunt adversas strato corticali superiori (superficiali) et effingunt suo modo stratum corticale internum.

1) Exemplum optimum soredia propagula creandi facultate praedita esse vid. in Flora 1875, p. 8.

2) Quae specie separanda est a *Physcia obscura*, texturam thalli aliam habente. Est *Physciae lithoteae* varietas *sciastra* (Ach.) et alia corticola var. *sciastrella* Nyl. (prope Eichstaett lecta a cl. Arnold). *Ph. endococcina* affinis est *lithoteae*, non vero *obscurae*.

parum crassitie crescat, sed extenditur simul cum extensione thalli, atque duplex simul pertingit modus multiplicandis gonidiis, altera intracellularis alteraque divisione protococcoidea accedente, illa tamen praevalentior.

De origine gonimiorum mentionem feci in Bullet. Soc. botan. Fr. 1873, p. 264. Cfr. Nyl. in Flora 1868, p. 353.

Notionem gonidiorum latiorem certe sensum hodie sumere liquet quam antea habitum fuit. Tamen quaestio de zoosporis in gonidiis vulgaribus evolutis valde dubia manet. Tales non gigni in gonidiis experimento subjectis [1]) vidi, nec unquam in thallis reperi. Patet insuper, zoosporas, etiam si eas in gonidiis thalli elementis arcte circumdatis formari natura concederet, easdem ibi non e gonidiis egredi posse nullumque spatium habere, ubi se moveant. Natura ita non errat, tales illogismos numquam committit, et vera stupiditas sane esset formatio zoosporarum, quarum actio physiologica irrita foret nulliusque effectus possibilis. Attamen non negandum est, zoosporas progenerari posse in gonidiis liberis (h. e. non in thallo instratis), saltem ibi res est possibilis, nec ullo modo Lichenum constitutioni absolute contrarium. Atque hocce quidem suadere videtur *Chroolepus*, [2]) quod facile Lichenes complectitur, licet saepissime steriles, sicut ceteroquin aliunde exempla, praesertim inter Lichenaceos, non deficiunt typorum qui numquam fructificant. Chroolepa fertilia videantur in Flora 1873, p. 22, et 1875, p. 106.

Hic forsan obiter paucis verbis repudiare conveniat hypothesin Schwendenerianam, contra quam jam passim et in Flora 1870, p. 52, observationes quasdam attuli, praesertimque memoravi, gonidia „algas" (ex ea hypothesi) singulares sistere in thallis inclusas tenebricolas, [3]) carcere angustissimo detentas, infelices, vivendi modo normali omnino orbitas. Vitae autem genus nullibi in natura mutatum conspicitur, nisi intercedente metamorphosi maxima.

---

[1]) Oriuntur quidem tum facile Infusoria zoosporoidea (quae multiplicari vidi *fissiparitate* longitudinali, ut dicitur), sed numquam zoosporas in ipsis cellulis gonidicis formari observare potui.

[2]) *Chroolepus* a τὸ λέπος, λέπεος, ideo neutrum. Articuli qui zoosporas proferunt in *Chroolepibus* dicendi videntur termino naturalissimo et simplicissimo zoogonidia. Nomen hoc in Algologia perversissime adhibitum fuit pro zoosporis, quae comparari possunt cum contento gonidiorum, non vero cum gonidiis ipsis. Aeque male articuli Chroolepum zoosporigeni (zoogonidia nostra) in Algologia dicti fuerunt „sporangia", nomen jam alibi aliam conceptionem habens.

[3]) Filius Fries auxilio veniens suo „Amico" Schwendener, in Lich. Scand. p. 4 affirmat hoc „non verum" esse. Sed si hoc non verum esset, omnes thalli in statu humido virides evaderent, quod „non est verum", nam

Addantur hic momenta quaedam alia contra eam hypothesin, quam nimirum non nisi tirones patrocinari possunt, nam experientia cito docet nihil ejusmodi in natura rite observata contingere.

1° Nullus Fungus adest in formatione Lichenum, hocce jam e primis eorum incunabulis demonstratur, nam jam sporae et filamenta prima germinationis mox sese lichenosae naturae ostendunt (elastica, licheninosa, perennantia), omnino diversa a sporis et germinibus Fungorum (hyphis caducis, facillime plicatis, parietibus tenuibus, hydrate kalico dissolutis etc.). In Lichene nullus est Fungus.

2° Non magis ulla Alga in formatione eadem adest nec intervenit. Gonidia Lichenum non in thallis et simul in natura libere viventia occurrunt; [1]) numquam gonidia circa thallos et simul intra eosdem conspiciuntur, licet thallos juveniles ubique nascentes (etiam initia eorum tenerrima) observamus. Contra ubi Lichenes optime vigent et abundant, ibi „Algae“ (Protococci etc.) omnino desunt. In Lichene nulla est Alga.

3° Gonidia in cellulis thalli gigni observantur, in Lichene nascente [2]) aeque atque in adultis, nec iis opus est origine aliena gonidiorum. Cur ceteroquin et quomodo aliunde accederent (qua attractione magica?) quum in ipso thallo oriri possunt gonidia et oriri quidem observantur.

---

solum admodum pauci thalli tempore pluvioso sincere virent (ex. gr. *Physcia ciliaris*, *Peltidea aphthosa*), paucis enim stratum corticale est perlucidum (Cfr. ceteroquin Nyl. in Obs. Lich. Pyr or. p. 17—18). Exempla, quae citat ibidem idem scriptor „algarum gigantearum“ in fundo maris degentium et simul Sarcinae in intestinis et aliis organis hominis animaliumque aegrotantium obviae, etiamsi bona videantur Upsaliae, in scientia nullius omnino sunt ponderis; sunt enim veri sophismi nihilque aliud. Si aliquantulam applicationem hic haberent logicam, necesse erat, *Laminarias, Sarcinam* etc. in thallos intrare Lichenum! Quae autem non hodie scribuntur, quae non creduntur!

[1]) Protococci quidam subsimiles sunt, sed non cum ipso typo gonidiorum omnino congrui.

[2]) In Tul. Mém. Lich. t. 3, f. 3, satis bene figurantur initia thalli, cellulis primis corticalibus gonidiigenis. Perperam vero auctor dicit p. 20: „ces cellules“ (gonidia) „naissent directement des filaments de la médulle“, nam filamenta ipsa nullibi gonidia procreant, sed haec oriuntur quidem in cellulis parenchymatosis corticalibus, quae filamentis germinationis prothallinis supernatae observantur.

4° Haud pauci thalli omnino sunt cellulosi, gonidia (vel gonimia) in cellulis foventes, nec lichenohyphas ullas habentes vel alii solum parcas.

5° In propagulis nascentibus Collemaceorum videmus constanter gonimia ante hyphas exsistere et formari.

6° In cephalodiis endogenis *(Solorina crocea, Stictis)* videmus stratula gonima profunde in thallo formari, prout hicce expanditur, neque ullo modo gonimia in illis penetralibus thallinis extrinsecus intrare valent. Quomodo corticem firmum penetrarent?

7° Lichenes numerosissimi parasitae, solis apotheciis obvia, hyphis omnibus carent,[1]) et characteres certissimi comprobant haec apothecia esse Lichenum.

Unum quodvis ex his momentis sufficit ad omnem Schwendenerismum delendum. Addi possint etiam alia, sicut ortus intraconceptacularis normalis gonidimiorum hymenialium apud multos Pyrenocarpeos. Ita undique corruit hypothesis informis absonaque, nullis observationibus seriis suffulta.

II. Gonidiorum formae diversae.

Nomen gonidia sensu adhibitum generali complectitur et *gonidia* sensu strictiore (vel *eugonidia*) et *gonimia* (vel *granula gonima*), quorum distinctio est fundamentalis. Differentias amborum ante saepe a me tractatas hic non exponam, de quibus in Flora 1866, p. 179, animadverti tanti ponderis eae apparent, ut sane Lichenes series binas quasi parallelas praestare videantur, alteram scilicet *gonidiis*, alteram *gonimiis* in textura designatam, quae elementa anatomica diversa analogia quadam non carent biologica cum globulis sanguinis apud animalia et similiter characteres absolutos ostendunt. Collemacei typos complectitur, in quibus apparatus gonimicus praeminet totumque thallum occupat, at in *Nephromiis, Pannariis, Stictinis* etc. idem apparatus anatomicus modo reductus vel ad stratum peculiare contractus exstat. Notatione autem dignissimum est (atque hoc quidem characteris summum pondus distinguit), typos in his Lichenibus gonimicis congruere extusque simillimos esse cum typis aliis in serie eorum, qui thallum gonidiis instructum habent; hoc simul de generibus et speciebus valet, ita ut species generaque adsint

---

1) Hic animadvertatur, interdum apothecia, praesertim lecideina, progigni super apothecia vetusta emortua et ex hypothecio prolifera (haec emortua saepe sunt hymenio a limacibus vel larvis depasto).

gonimica parallela cum speciebus et generibus gonidicis. Tantae quidem est gravitatis hic apparatus anatomicus, ut gonimia formas induant diversissimas, ubi facies externa Lichenis parum vel vix mutatur".

Sequentes sunt formae praecipuae, quas invenimus apud *Gonidia* et *Gonimia.* Accedunt *Gonidimia*, quae inter illa sunt intermedia.

A. *Gonidia* (vel *eugonidia*).

1. *Haplogonidia.* Frequentissima forma protococcoidea, cellulam globulosam (vel subglobulosam) simplicem vel bis terve divisam sistens. Occurrunt vero in certis speciebus (praesertim in Lecideis thallis granuloso-leprosis) gonidia glomerulosa, gonidiis pluribus minoribus agglomeratis; saepe magis notabilia sunt quam gonidia chroolepoidea. Alibi haplogonidia varie connata observantur et transeuntia in formam sequentem.

2. *Platygonidia* vel syngonidia *platygonidica.* Talia sunt gonidia depressa, varie membranose connata, qualia thalli quidam epiphylli exhibent (Cfr. Nyl. Lich. Andam. p. 13).

3. Gonidia *chroolepoidea* (vel *chroolepogonidia*). Ea, quae Chroolepibus plus minusve similia sunt et quae simpliciora transeunt in gonidia simplicia. Saepe sunt violae odora.

4. Gonidia *confervoidea* (vel *Confervogonidia*), Confervas quodammodo imitantia. Praecipuum elementum thalli *Coenogoniorum* constituunt.

B. *Gonidimia.*

Haec etiam (in Flora 1866, p. 116) *Leptogonidia* dixi, sed nomen *Gonidimia* praeferendum esse videtur, ut brevius et magis conforme ceteris. Sunt intermedia inter *Gonidia* et *Gonimia*, minora quam illa et cellulam parietalem minus distinctam habent, formam ceteroquin facile oblongam. Huc pertinent etiam *Gonidimia hymenialia.* Haud raro gonidimia (ex gr. in *Verrucaria aethiobola*) in glomerulis inveniuntur syngonidimicis aggregata et vix nisi colore virescente obiter visa tum differunt a gonimiis.

C. *Gonimia.*

Ea aut in thallis aut in cephalodiis obvenientia eosdem characteres servant. Color glauco-coerulescens. Peculiare est, ea nullo pariete cellulari indui, sed modo superficie vesiculam aegre discernendam tenuissimam adesse, Ammoniaco superfuso contentum phycochromaticum dissolvente vacuam visibilem (cfr. Nyl. Obs. Lich. Pyr. or. p. 48).

Formae hic distinguendae sunt praesertim sequentes:

1. *Haplogonimia.* Quae gonimia majora simplicia aut 2 vel nonnulla aggregata offerunt. Maxima in *Phyllisco* genere et stratulo gelatinoso involuta, sparsa in thallo.

2. *Sirogonimia.* Series gonimiorum scytonemoideas aut sirosiphoideas.

3. *Hormogonimia* (nomen propositum in Bullet. Soc. Bot. Fr. 1873, p. 264). Sunt gonimia maxime vulgaria, minora, moniliformi-disposita (pauca aut plura ita conjuncta) in syngonimiis saepissime ellipsoideo-difformibus variisque contenta. In *Collemate* (vel *Nostoc*) totus thallus sicut unicum syngonimium considerandum esse videretur, sed genus *Hormosiphon* Kuetz. demonstrans habeatur series moniliformes typice vaginatas exsistere et eas singulas syngonimia cylindrica hormogonimica constituere, vaginis facile omnino confluentibus.

4. Forsan *speirogonimia* appellare idoneum sit gonimia sparse obvia minora, quae similia hormogonimiis, sed nullo nisu in series moniliformes se conjungendi. Genera *Omphalaria* et *Synalissa* [1]) exempla hujus formae gonimicae sistunt. Syngonimia subglobosa.

Zur Flechtenparasiten-Frage.

Von

Dr. Arthur Minks.

(Schluss.)

Von den in W.'s Zeilen besprochenen Flechten will ich 2 Arten von *Leptorrhaphis* einer Betrachtung unterziehen, aber nur soweit, als es der Zweck dieser Abfertigung erheischt.

Leptorrhaphis Steinii Körb., L. Germ. exs. 325, betrachtet W. nicht als Parasit auf *Lecanora frustulosa*, da ihm Thallus und Apothecien zusammenzugehören scheinen. Als ersten Grund für die Zusammengehörigkeit gibt W. an: „der anatomische Verband der

---

[1]) In Flora 1876, p. 558, mentionem feci dispositionis rarae, ubi (in *Synalissa*) gonimia demum reniformia conspiciuntur et singula apici ramuli filamentosi (in parte impressa) infixa.

Perithecien mit dem Thallus ist ein derartiger, dass ich jene nicht für Parasiten des letzteren halten kann"; und als zweiten: „der Thallus, dem die *Leptorrhaphis*-Früchte eingesenkt sind, ist im anatomischen Baue durchaus verschieden von dem der *Lecanora frustulosa*". Der erste Grund stützt sich offenbar auf eine Kenntniss der zwischen Apothecien und Thallus bestehenden anatomischen Verhältnisse, die gar nicht vorhanden ist. W. hätte der Wissenschaft einen grossen Dienst durch eine Erörterung des „anatomischen Verbandes" liefern können, ohne diese erscheint aber die Begründung als eine Phrase, als ein Scheingrund, wie namentlich die Betrachtung des zweiten Falles lehren soll. Dass schon äussere Gründe da sein müssen für die Annahme eines heterogenen Ursprunges des miteinander vereinigten Lagers und Apotheciums, bestätigt einem nur einigermaassen geübten Auge die aufmerksame Betrachtung des Originales. Die vorliegende Kruste zeigt ein kränkelndes Aussehen, sie ist an Stellen, wo die Apothecien dichter, unförmlich aufgeschwollen. Der Verdacht wird bestärkt durch den Mangel jeglicher Harmonie zwischen Apothecien und Thallus, der sich bei der Insertion der ersteren, ihrer Anordnung in der einzelnen Areole, ihres Verhaltens zu der zunächst befindlichen Lagermasse u. s. w. kundgibt. Der Verdacht wird zur Gewissheit durch die Beobachtung einzelner, allerdings sehr seltener, Areolen mit durchaus entwickelten, denen von *Lecanora frustulosa* vollkommen gleichenden, Apothecien neben den Perithecien der [1]) *Leptorrhaphis*. Solche Areolen sind gelb, während alle übrigen sehr weiss, sie haben eine geglättete Oberfläche, während sie bei den anderen mehr aufgelockert erscheint. Diese Verschiedenheit der Farbe könnte den Verdacht erwecken, als ob zweierlei Krusten vorlägen, von denen die eine *Lecanora frustulosa* mit einem Epiphyten, die andere das von W. angenommene Gebilde darstellte. Ganz abgesehen von der unten zu schildernden anatomischen Uebereinstimmung ist aber zu beachten, dass, wie es auch Th. Fries [2]) treffend angibt, der Thallus dieser *Lecanora* als „ochroleucus, stramineo-virescens vel albissimus" auftritt. Wir wollen annehmen, dass jene seltenen Areolen dem Exemplare W.'s fehlten, wir wollen und, wie mir der Leser am Schlusse dieser Abfertigung beistimmen wird, wir können nicht bei Winter den geübten Blick, welchem die grobsinnlich wahrnehm-

---

1) *Leptorrhaphis* ist feminini generis!

2) Lich. Scand. vol. I, p. 256.

bare Verletzung der Harmonie auffallen musste, erwarten. Er ist ja Anatom, liebt (s. o.) die exacte anatomische Prüfung, daher hat er uns noch einen anatomischen Grund für seine Ansicht gelassen, wenn wir die einfache Versicherung, dass der vorliegende Thallus und derjenige von *Lecanora frustulosa* im anatomischen Baue durchaus verschieden seien, als solchen gelten lassen wollen. Allein beide fraglichen Lager gleichen sich vollständig in ihrem Baue, wenn man davon absieht, dass der vorliegende kränkelnde Thallus gonidienärmer, im Inneren vielfach zerklüftet und seine Rindenschicht meist gelockert oder vernichtet ist. Der Thallus beider unterscheidet sich aber von dem der Gattung *Leptorrhaphis* ganz genau so, wie sich ein *Archilichen* von einem *Sclerolichen* unterscheidet, oder um eine dem Ohre W.'s angenehmere Definition zu gebrauchen, die Gattung *Lecanora* s. Th. Fr. Lich. Scand. wird von *Palmellaceen*, die Gattung *Leptorrhaphis* von *Chroolepideen* ernährt. Diese erste Unwissenheit W.'s, welche sich hiermit in seinen Zeilen documentirt, hätte er ausmerzen können durch ein fleissigeres Studium der neuesten lichenologischen Literatur und ein aufmerksameres Lesen meiner Schrift, in welcher mehrmals *Leptorrhaphis* unter den *Sclerolichenen* genannt wird. W. hätte aber auch auf einem anderen Wege zu dieser Kenntniss kommen könnnen, und zwar durch eine vergleichende Untersuchung der endophloeoden Arten derselben Gattung, also durch ein methodisches Studium. Den umgekehrten Fehler beging W. früher, als er *Secoliga abstrusa Palmellaceen* als Gonidienlieferanten andichtete [1]). Somit musste schon der vorliegende Gonidien-Typus W. auf den heterogenen Ursprung der mit einander vereinigten Gebilde aufmerksam machen.

Den Epiphyt nun in allen seinen Eigenthümlichkeiten sich vor Augen zu führen, ist, wie oben bereits ausgeführt wurde, sehr schwer. Halten wir an dem in meiner Schrift enthaltenen Gedanken fest, dass das Flechten-Lager oder- Apothecium einem Epiphyten im allgemeinen gleiche räumliche Verhältnisse, wie das Periderm, bietet, so werden wir es auch von vorneherein begreiflich finden, dass ein Ephiphyt von einer ganzen Kruste mit allen ihren morphologischen Sonderungen ohne Unterschied Besitz zu nehmen vermag. *Lecanora frustulosa* entwickelt ihren Thallus mittelst Gonocystien, sie breitet ihn aus durch marginale und centrale Neubildung dieser Organe, von denen bald die eine, bald die andere mehr vorherrscht. Man findet an dem vorliegenden Exemplar die gefärbte Secundärhyphe als deckende Schicht der primären Hyphenlage, zahlreiche Gonocystien in allen Stadien bis zum fertigen Gonothallium und den Anfängen des Homothallium, und zwar alles in so typischer Schönheit, dass ich gerade diese Flechte, namentlich W., zum betreffenden Studium empfehlen möchte. Ich mache hier nochmals darauf aufmerksam, dass die Anhänger der Schwendenerischen Lehre, falls sie wirklich gewaltsam, wie mit einem Messer, das genetische Verhältniss des Gonocystium zur hyalinen Primärhyphe trennen, das erstere Organ für eine *Chroococcacee* erklärend, die die Algologie erschütternde Thatsache anerkennen müssen, dass *Chroococcaceen* einerseits *Palmellaceen*, anderseits *Chroolepideen* zu erzeugen vermögen. Denn *Archilichenes* wie *Sclerolichenes* besitzen dasselbe Organ, sozwar dass der Unterschied beider Klassen erst von dem Zeitpunkte an, da das Thallogonidium fertig und sich weiter zu entwickeln beginnt, sichtbar wird. In meiner Arbeit stellte ich es als hohe Wahrscheinlichkeit hin, dass in beiden Klassen den ursprünglichen Rinden- und Holz-Bewohnern das Gonangium, den ursprünglichen Steinbewohnern das Gonocystium zufallen möchte. Da sich die Epiphyten an die ersteren anschliessen, so können wir die Gonangien von *Leptorrhaphis Steinii* sowohl im Homothallium, als auch im Hyphothallium der *Lecanora* erwarten. Und in der That finden wir im Hyphothallium neben den typisch entwickelten Gonocystien der *Lecanora* das Lager des Epiphyten mit allen seinen Theilen, namentlich typischen Gonangien. Verfolgt man den Epiphyt in das Homothallium, so begegnet man dort in den Klüften desselben seinem Gewebe, wir finden seine Hyphen in anatomischer Verbindung mit den Perithecien und endlich an die Oberfläche tretend, um hier verhältnissmässig mehr Gonangien, als im Hyphothallium, zu entwickeln. Freilich sind bei Weitem nicht alle dort sichtbaren Pünktchen Gonangien, denn es ist eine auch im Flechtenleben geltende Thatsache, dass kränkelnde Gewebe fremden Einflüssen wenig Widerstand entgegenzustellen vermögen, daher wir hier mancherlei Processe heterogenster Art beieinander finden. Es gelang mir im Laufe einer Woche, die diesem Zwecke ausschliesslich gewidmet wurde, etwa 25 Gonangien dieser Art zu studiren. Dieselben gehören zu den kleinen, ihre Kapsel ist hellbraun, aus ziemlich grossen, parenchymatisch vereinigten Zellen bestehend. Die Kernzellen sind entsprechend gefügt, sie enthalten anfangs meergrüne, später intensiv gelbgrüne Angiogonidien. Es gelang mir ferner mehrmals die Stadien anzutreffen, in denen nach Lebensabschluss des Gonangium die Kapsel an der Basis auseinander weicht, um das zarte hyaline Hyphengewebe eindringen und die nackten Thallogonidien umspinnen lassen zu können. Die letzteren zeigen alle Charaktere der *Sclerolichenen*-Gonidien vornehmlich durch ihre mittelst Ausstülpungen beginnende Bildung von Reihen. Ihr Inhalt ist intensiv goldgelb, mit Kern und röthlichgelben Körnchen erfüllt [1]) Ich fand sogar ein durch maassloses Ausstülpen drusiges Thallogonidium, dessen eine kaum fertige Tochterzelle eine Gonidienreihe zu bilden begann. Demnach mache ich den Schluss: *Leptorrhaphis Steinii* ist eine mit allen Kriterien einer solchen ausgerüstete Flechte, sie ist ein *Sclerolichen,* nach dem Typus der endophloeoden Arten ihrer Gattung gebauet, sie lebt mit eigenen Gonidien auf dem Lager eines *Archilichen,* und zwar der *Lecanora frustulosa* W.'s Untersuchung bestätigt sich somit auch nicht in einem Punkte. Ob sich W. und Genossen wohl darüber wundern werden, dass von den beiden Arten jede die ihr nöthige Alge umstrickt, obgleich die zweierlei Algen stellenweise dicht beieinander liegen, also eine Confusion leicht möglich ist, und dass das ausserordentlich weit ausgedehnte und höchst spärliche Hyphengewebe der *Leptorrhaphis* die so sehr zerstreuete „Chroolepidee" zu finden versteht?

---

[1]) S. mein Ref. in Just, bot. Jahresber. III. S. 110.

Die andere Art, welche ich hier besprechen will, ist *Leptorrhaphis leptogiophila* Minks in litt. Die Substratsflechte ist nach meiner Ansicht *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl., nach W.'s *Physma franconicum* Mass. Die Gründe W.'s sind nur anatomische, und zwar, wenn man will, zwei, zunächst der Mangel der pseudoparenchymatischen Corticalschicht bei der betreffenden Substratsflechte, denn *Leptogium,* im besonderen *Mallotium* ist, wie „allseitig bekannt (?)", eine der wenigen *Collemaceen*-Gattungen mit pseudoparenchymatischer Corticalschicht". Als zweiten Grund könnte man wieder eine einfache Versicherung, nämlich dass die betreffende Substratsflechte „mit *Physma franconicum* durchaus identisch" ist, gelten lassen. Die zweite Unwissenheit, welche W. hier documentirt, ist eine mehrfache.

---

[1]) Vergl. die sehr ähnlichen einzelnen Gonidien von *Roccella hypcopsis* bei Bornet, Rech. sur les gonidies des Lich., Ann. d. sc. nat. 5 Sér., Bot., t. 17, Pl. 7, fig. 4. Ich halte die röthlichen Körper mit Bornet für „Granules", nemlich für circumscripte Verdichtungen des mit Farbstoff durchsetzten Zell-Plasma's und nicht, wie de Bary, für Oeltröpfchen.

Die Gattung *Mallotium* Flot. wurde von ihrem Autor unter der Gruppe seiner *Collemeae* mit einem „Thallus homoeomericus utrinque celluloso-corticatus“ auf die Kriterien „Thallus foliaceus subtus tomentosus. Apothecia scutella perfecta, hypothecio duplici“ gegründet [1]). Da die vorliegende Flechte steril, so sehen wir von den Apothecien ab. Massalongo und Körber hielten die Gattung aufrecht, namentlich betont Körber [2]) als generisches Kriterium den „unterseits filzig bekleideten (d. h. verlängerte, walzenförmige, einfache oder gegliederte Faserzellen aussendenden) Thallus“. Nylander bereits, welcher die Gattung mit *Leptogium* vereinigt, hebt hervor [3]), dass die Rindenschicht als „minute et nonnihil confuse.cellulosum“ auftritt. Das andere generische Kriterium ist in die specifische Diagnose von ihm aufgenommen. Schwendener macht in seiner Schilderung der *Leptogieae*, d. h. der mit berindetem Thallus ausgestatteten *Collemaceae*, unter welchen er, wie v. Flotow die Gattungen *Mallotium*, *Leptogium* und *Obryzum* begreift, über die Berindung folgende bemerkenswerthe Angabe [4]): „Wenn die peripherischen Verzweigungen der Fasern, statt sich in der angegebenen Weise umzuwandeln, in Prolificationen auswachsen, so bleiben natürlich die entsprechenden Stellen rindenlos. Ist die Zahl der Prolificationen sehr gross, so kann die Entwickelung der Rinde auf der oberen Seite des Thallus auch vollständig unterbleiben, was z. B. bei *M. myochroum* [5]) gar nicht selten der Fall ist. Zuweilen bemerkt man bloss hie und da einzelne grössere Zellen zwischen den Prolificationen“. Er wiederholt dasselbe p. 97. In Betreff der Haargebilde der Lagerunterseite verweist er einfach auf seine Taf. XIII, fig. 1, fügt aber die Bemerkung hinzu, dass dieselben „bekanntlich“ (möge W. dieses Wort recht sehr beachten!) nur bei *Mallotium* vorkommen“.

Die vorliegende Flechte wächst auf Nagelfluhe, bald unmittelbar auf dem nackten Gestein, bald auf oder zwischen dem dasselbe bedeckenden Moose als ein klein-, meist sogar sehr kleinblätteriges, imbricates Lager. Die vom Epiphyten verschonten Stellen zeigen eine bleigraue oder bräunliche oder braungrüne oder sogar schwarzgrüne mit mehr oder weniger dichten Prolificationen von entsprechender Farbe bedeckte, seltener glatte, hier und da fein runzelige Oberfläche. Die Unterfläche ist in dem mehr dem Lichte zugekehrten Bereiche sehr zart filzig, meist nur wie spinnwebig überzogen, in dem versteckten Abschnitte aber von einem dichten sich zwischen dem Moose oder über das Gestein bis zu einem Centimeter weit ausdehnenden Filze bedeckt. Daher führt schon die sorgfältige Betrachtung zur Annahme, dass die vorliegende Flechte *Leptogium saturninum* sei, und die anatomische Prüfung bestätigt es vollkommen, freilich muss man, Schwendener folgend, um die obere Rinde zu sehen, die von Prolificationen freien Flächen wählen. Die untere Rinde fehlt selten, da zu einem Ausbleiben derselben schon keine rechte Veranlassung zu finden, ebenso fehlen die Rhizinen nur stellenweise.

---

[1]) Ueber *Collemaceen*, Linnaea Bd. VII, Heft II, p. 150 (1850).

[2]) Syst. Lich. Germ. p. 416 (1855).

[3]) Syn. Lich. p. 127 (1858).

[4]) Unters. über d. Flechtenthallus, II Th., p. 95—96 (1868).

[5]) = *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl.

Der zweite Grund W.'s, die Versicherung, dass die vorliegende Flechte „mit *Physma franconicum* durchaus identisch" sei, documentirt zumeist die Unwissenheit desselben. W. ist voll Lobes über die lichenologischen Leistungen Schwendener's und hat sie doch noch nicht einmal gelesen, geschweige denn geprüft. Er würde seinem Meister mehr dienen, wenn er dessen Arbeiten weniger lobte, aber fleissiger läse. Dann würde er (l. c., II. Th., p. 27.) die Eintheilung der *Collemaceae* in *Leptogieae*, *Collemeae* und *Arnoldieae* finden, von denen die letzte die Gattungen *Arnoldia* und *Lepholemma* Körb. (= dem älteren *Physma* Mass.) umfassende Gruppe mit der zweiten das Kriterium des Mangels der Lagerrinde gegenüber der ersten gemein hat, sich aber von beiden durch ihre „Gonidienketten mit Copulationszellen, zuweilen überdies mit Grenzzellen" unterscheidet. Wie steht es nun mit der Identität? Ist der *Physma* eigenthümliche Bau [1]) vorhanden? Auch nicht in einem Punkte! Allein damit noch nicht genug! W. hat nicht einmal die neuesten von den Anhängern der Schwendenerischen Lehre so überaus hoch geschätzten Arbeiten Bornet's gelesen, und zwar „Recherches sur les gonidies des Lichens" p. 90—93. Ich empfehle ihm die Betrachtung des „durchbohrenden Parasitismus" Bornet's auf (l. c.) Taf. 12, fig. 1 und Taf. 15, fig. 3—5. Vielleicht theilt er dabei meine Freude über die grossen trotz der Oeffnung ihrer Membran und der Aufnahme der angeschwollenen Hyphenspitze in üppiger

---

1) Vergl. das Genauere bei Schwendener, l. c. p. 96—99 und Taf. XII. fig. 8—11.

Kraft vegetirenden Copulationszellen. Ob W. dann für die Möglichkeit einer solchen gegen alle Gesetze des Zellenlebens verstossenden Erscheinung etwa die triviale Erklärung, dass das Loch zugestopft sei, da eben keine andere übrig bleibt, für genügend erachten, oder ob er die überhaupt in microscopischen Bildern gar nicht bestehende, Bornet's Auffassung aber ganz bedeutend unterstützende, Schattirung als nicht vorhanden und gewisse Contouren etwas stärker sich vorstellen werde, um zum Schlusse des Bestehens einer optischen Täuschung zu gelangen, bleibe dahingestellt.

Mit Recht setzte W. demnach in seinem Satze „nun ist aber allseitig (?) kekannt . . . .“ das Fragezeichen. Alle Botaniker und Lichenologen, kannten darnach den Unterschied zwischen *Mallotium* und *Physma*, nur Einer nicht. Dieser Eine aber wusste nicht, dass die Corticalschicht nur zwischen *Leptogium* (incl. *Mallotium*) und *Collema* das Kriterium abgibt, er stellte sich also öffentlich das Zeugniss aus, dass ihm drei Gattungen der Collemaceen und zwar *Collema, Physma* und *Leptogium* ihrem Wesen nach recht wenig bekannt, eigentlich wohl unbekannt sind.

Ueber *Leptorrhapis leptogiophila* würde ich mich, da W. mir beistimmt, dass sie ein Epiphyt ist, kurz fassen können, wenn mir nicht die unerquickliche Nothwendigkeit erwüchse, auf briefliche Mittheilungen einzugehen. Als W. es nicht über sich gewinnen konnte, meine briefliche Mittheilung, dass der Entdecker, Dr. Hegetschweiler das ganze Gebilde, also Perithecium und das *Collemaceen*-Lager zusammengenommen, für ein neues *Collemaceen*-Genus halte, der Oeffentlichkeit vorzuenthalten, vergass er leider auch zugleich die Erklärung anzuschliessen, dass er mir keineswegs von Anfang an beigestimmt habe, vielmehr in der ersten Zeit, als er die Flechte von mir empfing, ganz derselben Ansicht, wie Hegetschweiler, gewesen sei. W. veröffentlichte meine brieflichen Mittheilungen nicht zum Nutzen der Wissenschaft, sondern lediglich um seiner Lust zu fröhnen, jeden möglichen Anlass zum öffentlichen Spotte über meine Kenntnisse zu benützen. In Folge dessen sehe ich mich veranlasst, von meinem Grundsatze, briefliche Mittheilungen nur zu ächt wissenschaftlichen Zwecken zu veröffentlichen, abzuweichen. Bei dieser Gelegenheit können wir auch Einblick in die „längere Zeit“, nämlich in den Zeitraum, den Winter für seine Untersuchungen der „sehr zahlreichen!!“ Flechtenparasiten brauchte, erlangen. Die betreffenden Stellen gehören einem nach Empfang meiner *Leptorrhaphis* am 28. Februar 1875 an mich geschriebenen Briefe an und lauten: „Nun zu Ihrer *Leptorrhaphis* auf *Mallotium*. Ich habe dieselbe genau untersucht, habe auch die Meinung . . . (W. nennt zwei allgemein bekannte Botaniker) . . . eingeholt, und das Resultat ist, dass es kein *Leptorrhaphis* ist, sondern dass die Perithecien zu dem Thallus gehören". Ferner: „Ich habe durch Rabenhorst erhaltene fructificirende Exemplare von *Obryzum* untersucht; es ist bei diesem ebenfalls unzweifelhaft, dass die Perithecien zum Thallus gehören, dass es keine auf einem *Collemaceen*-Thallus parasitirenden Perithecien sind. Es kann demnach auch keine Rede davon sein, dass *Obryzum* ein *Leptogium* sei, denn dieses ist discocarpisch, jenes pyrenocarpisch!! Das Verhältniss ist vielmehr so: Ein pyrenocarpischer Pilz ist bei *Obryzum*, ein discocarpischer bei *Leptogium* in eine *Nostocaceen*-Colonie mit seinem Mycelium eingedrungen, hat diese Colonie zum Thallus umgewandelt und seine Früchte entwickelt; ganz dasselbe gilt von Ihrem sogenannten *Leptorrhaphis*; dieser ist ein neues gutes Pilz-Genus, das auf einer *Nostocacee* schmarotzt wie andere auf Holz und sonstigen Pflanzentheilen"! Demnach hatte W. damals dieselbe Anschauung, wie Hegetschweiler: nur mit dem Unterschiede, dass er das Gebilde als Schwendenerianer, jener als Lichenologe beurtheilte, ein Hyphensystem mit den Perithecien, ein Gonidiensystem (beziehungsweise Algencolonie) fanden beide. Erst in seinem Briefe vom 21. März 1876 spricht W. sich dahin aus: „Sie haben mir früher ein *Leptorrhaphis* auf *Mallotium* gesandt; aber „leider" ist die Matrix nicht *Mallotium*, das bekanntlich zu den berindeten *Collemaceen* gehört, sondern *Physma franconicum*; die Perithecien sind wirklich parasitisch, sie haben eigenes Mycel". Demnach fällt der Zeitpunkt, da W. das Wesen der auf lichenischen Ascomyceten lebenden Ascomyceten, um in seinem Sinne zu sprechen, erkannte, zwischen den 28 Febr. 1875 und 21 März 1876. Allein W. hat die bis zum 30 December 1876 22 Monate betragende Zeit noch nicht ausschliesslich für das Studium der „sehr zahlreichen!!" Parasiten benutzt, sondern hat auch noch andere Untersuchungen veröffentlicht, deren Beginn erst nach dem 28 Februar 1875 fällt, da er in dem Briefe dieses Datums erst die Absicht ankündigt und um Untersuchungsmateriale bittet. Ich führe dies alles nur desshalb vor, um zu beweisen, wie nöthig es war, vor weiteren flüchtigen Arbeiten zu warnen.

Der Thallus der Substratsflechte soll nach W. durch den Parasit weder innerlich noch äusserlich wesentlich beeinträchtigt werden. Dass die Gallerte eines *Collemaceen*-Lagers am meisten unter allen Flechten störende Einflüsse seitens eines Epiphyten zu ertragen vermag, liegt auf der Hand. Was wir aber von dem Mangel äusserlicher Beeinträchtigungen zu halten haben, können wir aus W.'s unmittelbar auf jene Erklärung folgendem Satze entnehmen: „Mitunter, besonders an dünneren Stellen des Thallus, bringen die Perithecien des Parasiten Anschwellungen hervor". Diese Anschwellungen sind von den Prolificationen äusserlich schwer zu unterscheiden, dieselben sind nicht selten beträchtlich, da das reife Apothecium zu den grössten der Gattung gehört. Endlich entleeren die Perithecien den Nucleus und bleiben als eine allmälig erblassende discoide Schaale zurück, wodurch sie auf dem besonders bei dichter Anordnung höckerigen Thallus das ungefähre Bild eines Physma franconicum erzeugen. Freilich fehlen auch dem vom Epiphyten dicht besetzten Lager die oben genannten Kriterien nicht, weil das Mark und besonders die Unterfläche unbehelligt bleiben. Damit wird auch der Verdacht verscheucht, dass ein wahres *Physma franconicum* mit dieser *Leptorrhaphis* oder ohne dieselbe neben einem wahren sterilen *Leptogium saturninum* in unseren Exemplaren sich vorfinden möchte. Ich erkläre hierbei zugleich, dass für W. ein gutes, instructives Exemplar sorgfältig zusammengesetzt wurde. Die Gonangien dieser Art sind ausserordentlich schwer zu finden, weil sie in einem weiten Gebiete, nämlich der beträchtlichen Masse des Thallus hausen kann. Man muss sich daher mit der Feststellung weniger Gonangien, die in ihren Charakteren denen der oben beschriebenen Art ähneln, begnügen. Die Perithecien, namentlich die jungen, denen noch die auffallendere Secundärhyphe fehlt, sind scheinbar so harmonisch mit dem Thallusgewebe des *Leptogium* verbunden, dass der Gedanke Hegetschweiler's sehr erklärlich erscheint, nur die Verknüpfung eines wahren *Leptorrhaphis*-Apothecium mit einem hochentwickelten *Collemaceen*-Lager muss, nachdem die *Obryzum*-Frage, wenigstens nach der einen Seite hin, gelöst ist, stutzen machen, was ich im, allerdings für einen Lichenologen berechneten, kurzen Briefstile so, wie es geschehen sein mag, ausdrückte. Dass mir W. Unkenntniss von dem Vorhandensein oder, praeciser ausgedrückt, von der Aufstellung pyrenocarper *Collemaceen* nach meiner bekannten Referenten-Thätigkeit zumuthet, erscheint naiv, diese Zumuthung kann, wie die ziemlich starke, dass ich *Leptogium saturninum* und *Physma franconicum* nicht zu unterscheiden verstände, jetzt von einer solchen Seite her kaum noch auffallen. Demnach bleibe ich bei meiner Ansicht, dass *Leptorrhaphis leptogiophila* Minks eine wahre zu den *Sclerolichenen* gehörige, auf dem Lager eines *Phycolichen* s. Th. Fr., und zwar des *Leptogium saturninum*, lebende Flechte ist. Schliesslich frage ich auch hier, ob sich wohl W. wundern werde, wie diese Art die hier noch seltenere *Chroolepidee* zu finden versteht. Denn dass dieselbe in beiden hier behandelten Substratsflechten ausserordenlich selten sein muss, folgt aus W.'s obiger Erklärung, und W. selbst würde sie im entgegengesetzten Falle gefunden haben.

Stettin, den 10 Juli 1877.

Redacteur: Dr. Singer. **Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei**
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 24. Regensburg, 21. August 1877.

Inhalt. A. Wigand: Zur Verständigung über das „Hornprosenchym". — Corrigendum.

Zur Verständigung über das „Hornprosenchym".

Von A. Wigand.

Die eigenthümliche Gewebeform, welche zuerst 1855 von Oudemans bei *Canella alba* und einigen anderen officinellen Rinden [1]), 1859 von Rauwenhoff bei *Robinia Pseudocacia* [2]) erkannt, sodann 1861 und 1874 von mir [3]) als eine im Pflanzenreiche weit verbreitete Erscheinung nachgewiesen und vorläufig als „Hornprosenchym" oder „Hornbast" bezeichnet wurde, ist ausserdem nur von Hartig [4]), Sanio [5]) und Flückiger [6]) beachtet, übrigens aber, wie es scheint, von den Botanikern, wenigstens in den Lehrbüchern, ignorirt worden.

---

[1]) Aantekeningen op het systematisch. en pharmacognostisch-botanische gedeelte der Pharmacopoea Neerlandica. 1854—1856. — Botan. Zeit. 1862, p. 44.

[2]) Ned. Kruidk. Archief T. V. p. 23.

[3]) Desorganisation der Pflanzenzelle (Pringsheim's Jahrb. III, p. 119). Lehrbuch der Pharmakognosie, 2. Aufl. 1874.

[4]) Nach Rauwenhoff's Angabe.

[5]) Botan. Zeit. 1863, p. 104.

[6]) Lehrbuch der Pharmakognosie 1867.

In neuerer Zeit wurde dieses Gewebe durch Rauwenhoff [1]) und Möller [2]) zum Gegenstand einer Polemik gemacht. Dieselbe richtet sich jedoch nicht sowohl gegen die Existenz und Beschaffenheit des Gewebes, welche vielmehr von den Genannten übereinstimmend mit den früheren Beobachtungen anerkannt werden, sondern gegen meine Hervorhebung desselben als einer eigenthümlichen Structurform des Pflanzenkörpers. Und zwar beschränken sich die Einwürfe, wodurch die Berechtigung dieser Auffassungsweise angefochten wird, im Wesentlichen auf die Behauptung, dass das fragliche Gewebe nichts Anderes sei, als eine Anhäufung von eigenthümlich veränderten Siebröhren, und dass hiemit die Veranlassung, dasselbe als eine besondere Gewebeform zu betrachten, wegfalle. Es handelt sich daher zunächst darum, jene thatsächliche Behauptung auf dem Wege der Beobachtung zu prüfen. Ob die aus dem behaupteten Sachverhalt von den genannten Autoren gezogene Folgerung richtig ist, wäre dann eine weitere Frage.

Nach meiner neuerdings vorgenommenen Untersuchung zahlreicher Wurzelgebilde z. B. *Gentiana lutea*, *Ononis spinosa*, *Glycyrrhiza glabra* und *echinata*, *Valeriana officinalis*, *Arnica montana*, *Pimpinella Saxifraga*, *Zingiber officinale*, *Alpinia officinarum*, *Curcuma longa*, *Carex arenaria*, und Stengelrinden z. B. *Canella alba*, *Cinnamodendron aromaticum*, *Croton Eluteria*, *Cinnamomum aromaticum* und *ceylanicum*, *Galipea officinalis*, *Andira retusa*, *Rhamnus Frangula* theils als Drogen, theils im frischen Zustande [3]) vermag ich die Angabe, dass das Hornprosenchym aus Siebröhren bestehe, nicht zu bestätigen. Nirgends finde ich die charakteristische Bildung von siebartiger Durchlöcherung, sei es auf der Querwand oder auf der Längswand der Zellen. Ueberall erscheinen die Querwände, mögen sie zwischen je zwei übereinanderstehenden Prosenchymzellen, wie gewöhnlich, horizontal oder

---

1) Observations sur les caractères et la formation du Liège (Archives Néerlandaises T. V. 1874), im Folgenden kurz als „Liège" nach der Seitenzahl des Separatabdrucks citirt. — Flora 1876, p. 200.

2) Sitzungsber. d. Wiener Akademie, Bd. 72. Abth. II. Juni 1875. Separatabdruck.

3) Rauwenhoff scheint mir unterstellen zu wollen, als habe ich nur mit „trockenen käuflichen Drogen" gearbeitet, obgleich er aus meiner ersten Abhandlung hätte sehen können, dass ich auch lebende Pflanzen untersucht habe. Wiefern die Käuflichkeit an der naturhistorischen Beschaffenheit eines vegetabilischen Körpers etwas ändern kann, ist mir nicht verständlich.

schief stehen, von gleicher Dicke wie die Längswände und ohne Poren.

Rauwenhoff bezieht sich vorzugsweise auf *Robinia Pseudacacia,* wo die angebliche Bedeutung des hier mit dem gewöhnlichen Bast schichtenweise wechselnden Hornprosenchyms an den jüngeren, d. h. dem Cambium näherliegenden Schichten deutlich wahrzunehmen sei. Nach meiner eigenen Untersuchung finden sich zwar hier und da in der Nähe des Hornprosenchyms, nach den Bastbündeln hin, nicht aber als Bestandtheile des ersteren, zwei Siebröhren nebeneinander, mit deutlich durchbrochenen Querwänden, welche letztere ebenso wie bei den Zellen des Hornprosenchyms in gleicher Höhe liegen. Vielleich ergibt sich hieraus eine Lösung des Widerspruchs in den beiderseitigen Beobachtungen. Denn Rauwenhoff's Angaben selbst weichen wesentlich von einander ab. Während an der einen Stelle der aus dem Jahre 1859 angeführten Beschreibung („Liège" p. 17 und damit übereinstimmend p. 18) gesagt wird: „on voit clairement, que les amas sont formis des cellules treillisées", heisst es in dem dazwischen stehenden Satze: „que les raies énigmatiques ne peuvent être autre chose que les rectes modifiés des parais des tubes cribreux et des fibres séveuses". Ebenso wird im Text von 1870 p. 16 das von mir bezeichnete Gewebe das eine Mal für „une modification des cellules grillagées de l'écorce secondaire", eine halbe Seite weiter aber als „se composant simplement de cellules treillisées et d'autres cellules allongées" erklärt.

Nun wohl, was ich behaupte, ist ja nur, dass das Hornprosenchym der Hauptmasse nach aus eigenthümlichen verdickten, verbogenen, fadenförmigen Zellen (ohne Siebplatten) bestehe, womit ich keineswegs in Abrede stellen will, dass neben oder zwischen denselben nicht auch vereinzelte Siebröhren, wie ich sie bei *Robinia* gefunden habe, auch in andern Fällen vorkommen und meiner Bobachtung entgangen sein können. Auf diese Weise würde der Widerspruch zwischen Rauwenhoff und mir in der Hauptsache wegfallen, die Richtigkeit meiner Darstellung aber im Wesentlichen fortbestehen, während ein Widerspruch nur zwischen den verschiedenen Angaben Rauwenhoff's selbst übrig bleibt.

Schwieriger ist es, mich mit Möller auseinander zu setzen, dessen Darstellung so durchaus unklar, verworren und voller Widersprüche ist, dass dieselbe wohl eigentlich keine Beachtung verdienen würde, wäre es nicht um des Ortes willen, wo sie abgedruckt ist, und wäre sie nicht von Rauwenhoff werth gehalten worden, sich darauf zu berufen.

Möller's Beschreibung und Abbildung (fig. 15) des Hornprosenchyms stimmen fast vollständig mit den meinigen überein. Gleichwohl findet er meine und Oudeman's Vorstellung „in allgemeiner Unklarheit", und meine Schilderung „an diesem Orte" (Pringsheim's Jahrb. III. 148. T. VII. fig. 7. 8, wo natürlich die genaueren Angaben aus dem Vorhergehenden vorausgesetzt werden) „nicht geeignet, den Begriff Hornprosenchym klar zu stellen".

Seine thatsächliche Einwendungen beschränken sich darauf, dass aus meiner Beschreibung und Abbildung hervorzugehen scheine, als ob das Hornprosenchym den Baststrahl in der Art constituire, dass in demselben die Bastbündel gleichsam eingebettet liegen, während „er (der Baststrahl?) im Gegentheil quantitativ hinter den parenchymatischen Elementen zurückstehe". In Wahrheit erscheinen allerdings die Bastbündel häufig eingebettet, wie diess auch von Möller selbst wiederholt (p. 3. 5, fig. 1. 5) ausdrücklich hervorgehoben wird. Und was die „parenchymatischen Elemente" betrifft, so sind diese grossen Zellen von mir (Pringsheim's Jahrb. p. 143. T. VII. 7. 8., Pharmakognosie p. 9) allerdings erwähnt und abgebildet worden, während dieselben bei Möller in fig. 5 fehlen, was sich wohl daraus erklärt, dass verschiedene Rindenstücke im Senegalgummi, und selbst verschiedene Schichten eines und desselben Rindenstückes durch die relativen Mengen der Parenchymzellen und des dichten Gewebes (ebenso wie in Beziehung auf die Menge der Steinzellen) thatsächlich bedeutend differiren. Bald besteht das die Bastbündel umgebende Gewebe ausschliesslich, bald überwiegend aus Hornprosenchym, bald überwiegend aus Parenchymzellen. Dass dasselbe nur aus den letzteren besteht, wie Möller fig. 4 darstellt, habe ich bei der Akazienrinde niemals gefunden. Hievon abgesehen besteht also zwischen den beiderseitigen Darstellungen gar keine Differenz, die nicht in der Sache selbst begründet wäre. Uebrigens ist dieser ganze Punkt von durchaus keiner Bedeutung für die eigentliche Frage, und es zeigt sich dabei nur, wie Möller absichtlich darauf ausgeht, Ausstellungen zu machen, wo gar kein Anlass dazu ist.

Möller gibt zu, dass man auf dem Längsschnitt von der Siebröhrennatur Nichts sehen könne. Dagegen bildet er fig. 2 einen durch Kochen mit Kali isolirten Schlauch in verschiedenen Lagen ab, in welchem zwei Prosenchymzellen mit ihren bauchig erweiterten Enden und mit der sehr schief gestellten, anscheinend (wenn auch nicht genügend deutlich) siebartig durchbrochenen Querwand aneinanderstossen. Von vornherein geht aus der Abbildung für mich nicht mit hinreichender Sicherheit die Identität dieses Zellenpaares mit den Zellen des Hornprosenchyms fig. 1 und 5 hervor. Die letzteren erscheinen auch bei starker Vergrösserung nur als ganz enge Oeffnungen oder Spalten und zeigen selbst bei der stärksten Vergrössung nicht solche Durchmesser und solche Lumina wie in fig. 2. Leider gibt Möller Nichts über die von ihm angewandten Vergrösserungen an, und setzt auch sonst die Ansicht fig. 2 in gar keine Beziehung zu seiner fig. 1 und 5, so dass hiernach die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass das Präparat fig. 2 gar keines von den Elementen ist, aus welchen das Hornprosenchym besteht, sondern vielleicht nur einzelne der Siebröhren, wie sie in der Rinde vorkommen mögen.

Ich meinerseits finde, nachdem ich die Längsschnitte mit Kalilauge gekocht und möglichst zertheilt habe, dass das Hornprosenchym sich nur sehr schwierig in seine Bestandtheile auflöst; ganz isolirte Zellen findet man selten. Doch kann man bei dieser Operation die einzelnen Zellen deutlich genug unterscheiden, um sich zu überzeugen, dass dieselben von Möller's Fig. 2 ganz verschieden sind. Sie stossen mit stumpfen oder etwas verbreiterten Enden und mit rechtwinkligen, nicht schief gegeneinander geschobenen Querwänden zusammen; von Porenkanälen oder dergl. ist Nichts zu sehen.

Rauwenhoff erkennt in den Angaben Möller's eine erfreuliche Bestätigung seiner eigenen Ansicht. Man würde jedoch sehr irren, wenn man hieraus folgern wollte, dass beide Beobachter über den fraglichen Gegenstand mir gegenüber in besten Einverständniss seien. Eine Uebereinstimmung besteht nur bezüglich der Entstehung des Hornprosenchyms aus ursprünglichen Siebröhren, und auch dies nur, wenn man von Rauwenhoff's Zugeständniss, dass auch noch andere Zellen an dem Gewebe theilnehmen, absieht. Dagegen weichen ihre Ansichten über die Art und Weise der Veränderung, welche die Siebröhren erfahren haben, und über den Zustand, in welchem sie in der Folge fortdauern sollen, diametral aus einander und entfernen sich nach entgegengesetzten Seiten von der Wahrheit. Während Möller die Zellen des Gewebes auch in dessen späterem (gelbgefärbtem) Zustand als wirkliche, wenn auch zusammengefallene „Siebröhren“ bezeichnet, und dieselben durch Maceration in ihrer Integrität nachweisen zu können glaubt, so erklärt Rauwenhoff die fragliche Masse als „eine besondere Art von Desorganisation", welche er der von mir nachgewiesenen Gummi-Metamorphose an die Seite stellt, und bei welcher er durch die Schulze'sche Reaction zwar noch die chemische Natur der frischen Gitterzellen (was von Niemand bezweifelt wird) erkennt, ohne jedoch von einer Isolirung der Siebröhren wie Möller etwas zu sagen, was ja ohnehin im Widerspruch mit dem Begriff „Desorganisation" stehen würde. Nach meinen Beobachtungen muss ich sowohl Möller's Integrität als auch Rauwenhoff's Desorganisation der Siebröhren bestreiten, indem ich auf Längsschnitten und durch Maceration allerdings noch bestimmt die Zellenform, aber keine siebartig durchbrochenen Querwände zu unterscheiden vermag.

Eine entgegengesetzte Ansicht vertritt Sanio (a. a. O). wodurch mein „Hornbast" durch diejenigen Zellen des Bastbündels gebildet werde, welche sich nicht zu Bastfasern entwickeln, sondern schrumpfen". Auch diese Auffassung halte ich nicht für richtig, indem ich nicht zugeben kann, dass die Hornbastzellen auf einer früheren Stufe, und wäre es selbst im Cambiumzustand, mit den Bastfasern identisch sind und sich nur nach einer andern Weise ausgebildet haben. Vielmehr habe ich Grund anzunehmen, dass dieselben, wenn auch in Beziehung auf die Gesammtform und die Dickwandigkeit mit den Bastfasern ähnlich, doch in ihrer Eigenthümlichkeit, namentlich in ihrer reihenartigen Uebereinanderstellung mit horizontalen Querwänden von vornherein ganz verschieden von jenen angelegt sind, in letzterer Beziehung vielmehr mit den Siebröhren übereinstimmen. Die Wahrheit scheint, wie ich unten zeigen werde, zwischen Sanio, Rauwenhoff und Möller in der Mitte zu liegen.

Sei dem jedoch wie ihm wolle. Zugegeben, Rauwenhoff und Möller hätten Recht, dass mein „Hornprosenchym" nichts Anderes sei als eine Anhäufung modificirter Siebröhren, sei es nun, dass diese wirklich einmal als solche fungirt haben, um alsdann für immer ausser Function zu treten, oder dass sie von Anfang an functionslos waren und nur in der Siebplattenbildung mit den Siebröhren übereinstimmen, — warum nehmen denn eigentlich diese beiden Autoren so grossen Anstoss an der von Oudemans und mir versuchten Aufstellung dieses Gewebes als einer besonderen Gewebeform und an meiner Bezeichnung derselben als „Hornprosenchym"? Wenn dasselbe in seinem dauernden Zustand, in welchem es einen grossen Theil des Bastes bei vielen Gewächsen bildet, eine von *allen* übrigen Geweben abweichende Structur besitzt, wie von jenen Beiden zugestanden wird, wie könnte denn diese Eigenthümlichkeit durch die angebliche Uebereinstimmung mit den Siebröhren in dem Bau der Querwände aufgehoben werden? warum sollen wir dasselbe nicht als eigenthümliche Gewebeform bezeichnen, selbst dann, wenn es nur durch Umwandlung einer anderen Gewebeform entstanden wäre? Warum hat sich denn Rauwenhoff noch früher als ich veranlasst gesehen, dieses „räthselhafte“ Gewebe bei *Robinia* ausführlich zu beschreiben und von „ces modifications remarquables, qui meritent aussi de fixer l'attention“ zu reden“, — anstatt von seinem gegenwärtigen Standpunkt einfach zu sagen: die Rinde von *Robinia* enthalte ausser Bastbündeln auch Massen von Siebröhren? Offenbar, weil ihm die Veränderungen, welche diese Siebröhren erlitten haben, so dass er in diesen Zellen nur „chemisch und physikalisch modificirte Ueberbleibsel oder eine besondere Art von Desorganisation der Wände von Siebröhren und Saftfasern“ erblickt, eigenthümlich und neu genug erschienen, um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. Rauwenhoff erklärt diese (auch die chemische?) Modification durch den Druck, welchem die Zellen während und nach ihrem Wachsthum ausgesetzt sind. Warum erleiden denn aber andere Zellen und die gewöhnlichen Siebröhren z. B. bei *Tilia* durch denselben Druck nicht ebenfalls solche Veränderungen? Es muss daher doch wohl in der eigenthümlichen Beschaffenheit gerade dieser Zellenwände liegen, durch den Druck sich so zu falten und zu verschmelzen.

Auch Möller betrachtet die Zellen als „zusammengefallene“ Siebröhren und beschreibt sie übereinstimmend mit mir und jedenfalls ganz abweichend von der Art, wie die Siebröhren gewöhnlich erscheinen. Schon ihre massenhafte Anhäufung würde einen Grund abgeben, im Gegensatz zu dem sonst bekannten Vorkommen der Siebröhren einzeln oder in Bündeln von den Botanikern beachtet zu werden. Jedenfalls erscheint es als völlig nichtssagend, wenn Möller sich veranlasst sieht, Sachs gegen meine Bemerkung, dass derselbe dieses Gewebe ignorirt habe, dadurch zu vertheidigen, dass derselbe ja doch ausführlich von „Siebröhren“ spreche, — als ob dieses von mir in Abrede gestellt worden wäre! [1])

---

[1]) Meine Ansicht, dass die Siebröhren ungeachtet ihrer physiologischen Wichtigkeit im pharmakognosischen Interesse *keine besondere*

Dasselbe gilt von Rauwenhoff, wenn er gegenüber meiner Aeusserung: „dass diese zuerst von Oudemans und mir nachgewiesene Gewebeform eine grosse Verbreitung im Pflanzenreich habe, obgleich sie bisher in der botanischen Literatur ignorirt oder misdeutet worden sei", einwirft (Flora p. 200): „Wigand hätte besser gethan, mit tüchtigen Beweisgründen seinen Gegnern (?) entgegenzutreten, als ohne Beweisführung beiläufig in einer Note eines auf praktische Bedürfnisse angelegten Buches zu klagen". Bezieht sich diese vermisste Beweisführung auf das Ignoriren, nun so wäre es wohl Rauwenhoff's Sache gewesen, mir die Stelle in der botanischen Literatur zu bezeichnen, wo ausser Oudemans, Sanio und ihm selbst das fragliche Gewebe erwähnt worden ist; er ist jedoch so weit entfernt, diese Thatsache zu bestreiten, dass er dieselbe sogar ganz in der Ordnung findet. Soll sich aber der Vorwurf der mangelnden Beweisführung auf meine Behauptung, dass das von Oudemans und mir beschriebene Gewebe im Pflanzenreich weit verbreitet sei, beziehen, so weiss ich wirklich nicht, wie sich Rauwenhoff eine solche Beweisführung denkt. Ich meine, irgend eine Naturthatsache lasse sich doch nicht anders „beweisen", als indem man sie beschreibt, abbildet und die einzelnen Fälle des Vorkommens namhaft macht. Alles dieses habe ich sowohl in meiner früheren Abhandlung als in meinem Lehrbuch der Pharmakognosie gethan, und ich weiss nicht, ob eine Bemerkung über die Vernachlässigung der fraglichen Thatsache besser am Orte ist als da, wo die Nachweisung der letzteren geschieht. Ob diess in einem Lehrbuch der theoretischen oder practischen Botanik oder in einer botanischen Zeitschrift geschieht, hat doch wohl nicht den geringsten Einfluss auf den wissenschaftlichen Werth der Angabe.

Rauwenhoff geht aber in seinem Eifer so weit, dass er „die ganze Behauptung für einen Irrthum" erklärt und es seinerseits „für eine Pflicht hält, der Verbreitung und Beständigung eines solchen bedauerlichen Irrthums entgegen zu wirken". Sollte man nicht meinen, es handle sich hier um die Einführung irgend einer die Forschung von ihrem rechten Wege ableitenden Lehre

---

Berücksichtigung verdienen, weil sie gegenüber anderen, besseren und leichter zu erkennenden Merkmalen keinen erheblichen diagnostischen Werth besitzen, werde ich vorläufig aufrecht halten, selbst auf die Gefahr hin, hiermit nach Möller's Meinung „in Widerspruch mit den Lehren der neueren Pharmakognosie zu stehen".

oder um eine falsche Methode der Forschung, und nicht vielmehr lediglich um eine Beobachtung, welche, wenn man sie für unrichtig hält, nach dem sonst üblichen Gebrauch einfach bestritten und widerlegt zu werden pflegt? Das fragliche Gewebe mit den von mir angeführten Eigenschaften wird aber, wie gesagt, von Rauwenhoff gar nicht bestritten, und was die weitere Verbreitung desselben betrifft, so hätte er, nachdem er selbst die Thatsache bei vielen *Prunus*-Arten und bei *Robinia* beobachtet hat, von den übrigen von mir bezeichneten Beispielen sich leicht überzeugen können.

Kurz, wenn es mit der von Rauwenhoff und Möller behaupteten Bedeutung des Hornprosenchyms als einer Anhäufung umgewandelter Siebröhren richtig ist, so bedeutet dieses nur, dass ich den genaueren Bau und die Entstehungsweise jener Zellen übersehen habe, dass meine Beobachtung unvollständig, nicht aber, dass sie ein Irrthum war, indem ich über Längsansicht und Entstehungsweise gar Nichts ausgesagt habe. Bestätigt sich aber jene Behauptung, wie ich nach meiner gegenwärtigen Untersuchung glauben muss, nicht, so liegt allerdings ein Irrthum, nämlich auf Seiten Rauwenhoff's und Möller's vor. In jedem dieser beiden Fälle hätte eine solche eigenthümliche Structurform in den botanischen Lehrbüchern Erwähnung verdient; dieses muss, meine ich, Rauwenhoff so gut als ich wünschen, da es doch nicht in seinem Sinne sein kann, dass eine Beobachtung, auf welche er neben Oudemans das Recht der Priorität hat, und welche er dreimal von Neuem beschrieben hat, unbeachtet bleibt, wie diess thatsächlich (auch von mir, wie ich mit Bedauern gestehen muss, jedoch natürlich ohne Absicht) geschehen ist.

Thatsache, die von keiner Seite bestritten wird, ist, dass als Bestandtheil des Bastes häufig eine Gewebeform vorkommt, welche sich von allen übrigen Geweben, namentlich auch von den sogenannten Siebröhren so erheblich unterscheidet, dass eine anatomische Beschreibung, welche dieses Gewebe nicht erwähnt oder kurz von „Siebröhrenbündeln" spricht, nur ein unvollkommenes Bild von der betreffenden Pflanze gewährt. Um aber nicht in jedem einzelnen Fall eine ausführliche Beschreibung diese Gewebes geben zu müssen, wird man wohl thun, in Uebereinstimmung mit dem allgemeinen Gebrauch einen stehenden Kunstausdruck dafür einzuführen, mit welchem selbstverständlich über die physiologische Bedeutung oder über die Entstehungsweise ebenso wenig etwas behauptet oder bestritten werden soll als durch den Terminus: Gefäss, Siebröhre, Cuticula, Intercellularsubstanz, der Antheil, welchen die Zellen bei diesen Structurformen haben, geleugnet zu werden pflegt. Und wenn die besondere Benennung des fraglichen Gewebes desshalb verworfen werden soll, weil man darin nur eine eigenthümliche Modification von Siebröhren erblickt, so dürfte man auch nicht von „Dornen“ und „Paraphysen“ reden, weil diess doch bekanntlich auch nur eigenthümliche functionslose Modificationen von Sprossen, Archegonien oder Sporenschläuchen sind. Mit Rücksicht auf die anscheinende Homogenität und die hornartige, nicht faserige Consistenz habe ich vorläufig die Benennung „Hornprosenchym“ gebraucht, um dieselbe in jedem Augenblick gegen einen etwa vorzuschlagenden besseren Namen bereitwilligst zu vertauschen. Hätte ich, die ursprüngliche Siebröhrennatur, des fraglichen Gewebes zugestehend, dasselbe als „hornartiges“ oder mit Möller „als zusammengefallenes“ oder mit Rauwenhoff als „desorganisirtes Siebröhrengewebe“ bezeichnet, so würden wahrscheinlich beide Männer Nichts dagegen einzuwenden haben. Die Existenz eines solchen weit verbreiteten; bei den betreffenden Pflanzen regelmässig und in characteristischer Vertheilungsweise vorkommenden Structurverhältnisses würde aber auch unter diesen Titeln eine Thatsache bleiben, deren Ignorirung in den ausführlichen Lehrbüchern nicht weniger auffallend wäre als unter dem Titel „Hornprosenchym“. Nachdem man die Structur desselben, so weit sie von mir beschrieben worden ist, bestätigt und nun auch über die Entstehungsweise eine Ansicht hinzu zugefügt hat, erscheint es mindestens als eine kleinliche Wortklauberei, sich über die Bezeichnung: „besondere Gewebeform“ so übermässig zu ereifern.

Was die Merkmale des „Hornprosenchyms“ und speciell die von Oudemans (Bot. Zeit. 1862 p. 44) mir entgegengehaltene Frage betrifft, so mache ich mich nicht anheischig, eine Definition aufzustellen aus lauter Merkmalen, deren jedes einzelne jede andere Gewebeform ausschliesst, oder welche jedesmal sämmtlich mit einander verbunden sind. Es muss vielmehr hier wie in allen Natur-Definitionen genügen, einen Typus zu bezeichnen, welcher in seiner Gesammtheit möglich macht, im einzelnen Fall das fragliche Ding zu erkennen, dessen Fassung jedoch mit fortschreitender Erweiterung unserer Erfahrung durch neue Fälle eine entsprechende schärfere Präcision beziehungsweise Erweiterung zu erfahren hat. Wenn die einzelnen Merkmale des Hornprosenchyms nicht in gleicher Weise constant sind und geeignet, dasselbe z. B. vom Faserprosenchym zu unterscheiden, so ist diess kein Grund, den Begriff als solchen nicht anzuerkennen. Sonst dürfte man auch die Kategorieen Blatt und Stengel, Cormophyten und Thallophyten, Pflanze und Thier nicht aufrecht halten, nachdem sich herausgestellt hat, dass das eine oder das andere Merkmal nicht constant oder durchgreifend ist.

Unter diesem Vorbehalt können wir das Hornprosenchym durch folgende Eigenschaften characterisiren. Es ist ein interstitienloses Gewebe von langgestreckten Zellen, die Wände der letzteren sind stets verdickt, und zwar meistens in ungewöhnlich hohem Grade, bis fast zum Verschwinden der Höhlen, welche nur als enge Spalten oder zarte Linien in einer bei nicht sehr scharfer Beobachtung oft fast ganz homogenen Zellstoffmasse erscheinen. Diese Homogenität wird noch erhöht durch die innige Verschmelzung der benachbarten Zellen untereinander sowie der Verdickungsschichten der einzelnen Zellen; seltener lässt sich die primäre Membran oder ein Schichtenbau unterscheiden, z. B. *Robinia Pseudacacia*, *Cinnamomum*. Die Verdickung ist oft sehr ungleichmässig, zum Theil an gewissen Stellen des Zellumfangs localisirt oder mit unregelmässigen Unterbrechungen, jedoch niemals mit eigentlichen Tüpfeln oder Porenkanälen. Die Wände erscheinen sowohl auf Längs- als Querschnitten mehr oder weniger wellig gefaltet und gebuchtet, die Lumina auf dem Querschnitt daher bei sehr starker Verdickung als schlängelige, im Allgemeinen tangential gerichtete Linien [1]). In manchen Fällen, z. B. *Ro-*

---

[1]) Was die Ursache dieser Faltung betrifft, so kann man die letztere jedenfalls nicht, wie Möller es sich zu denken scheint, als ein blosses Zusammenfallen" der Wand in Folge einer Erschlaffung durch Entleerung des Inhaltes und Erlöschen der Funktion betrachten. Abgesehen davon, dass die Zellen bereits im cambialen Stadium, also da wo sie, wenn überhaupt, noch functionell sind, bereits dieselben Faltungen zeigen, und abgesehen von denjenigen Fällen, wo die Zellen auch im ausgebildeten Zustande eine braune Ausfüllungsmasse enthalten, wird schon durch die bedeutende Verdickung ein schlaffes Zusammenfallen der Wände ausgeschlossen. Will man aber mit Rauwenhoff einen äusseren Druck als Ursache der Faltung annehmen, so muss derselbe nicht allein, wenn auch überwiegend in radialer sondern auch in tangentialer und verticaler Richtung gewirkt haben, indem in allen diesen Richtungen eine Faltung zu erkennen ist. Dieser Druck kann daher nicht derjenige sein, welchen die Rinde auf alle ihre Elemente ausübt, sondern muss darin beruhen, dass die betreffenden Zellen gleichzeitig mit ihrem Dickenwachsthum ein mit dem von ihnen eingenommenen Raum nicht im Verhält-

binia enthalten die Zellen im frühsten Stadium Plasma wie die übrigen Cambiumzellen, welches jedoch frühzeitig verschwindet; in anderen Fällen erscheinen die Zellen von Anfang an, wo sie sich vom übrigen Cambium unterscheiden, inhaltsleer. Bei *Cinnamomum* enthalten sie in der Folge einen braunen Farbstoff. Das „Horngewebe" lässt sich in der Regel bereits im Phloëmtheil des Cambiums (wenigstens im winterlichen Zustande) durch die eigenthümliche Faltung und Verdickung der Wände unterscheiden, wenn auch in der Folge die Verdickung noch zunimmt. In anderen Fällen tritt die Dickwandigkeit im Cambium plötzlich in ihrer ganzen Stärke auf.

Eine fast ausnahmslose Regel scheint es zu sein, dass die Zellen in Längsreihen übereinander stehen und durch horizontale, gleichfalls mehr oder weniger ineinander gefaltete Querwände getrennt, und mit diesen stumpfen, mehr oder weniger fussartig verbreiterten Enden gegeneinander gestaucht sind, so dass die Fugen etwas knotig verdickt erscheinen (ausnahmsweise mit spitzen zwischeneinander geschobenen Enden bei dem Rhizom von *Valeriana officinalis* und *Arnica montana*). Und zwar liegen diese Fugen stets in gleicher Höhe, d. h. die Zellen sind stockwerkartig aufgebaut. In letzterer Beziehung stimmen dieselben nicht nur mit dem Bastparenchym, sondern auch mit den Bast- und Holzfasern überein, wenn gleich bei den beiden letzteren diese Erscheinung in der Folge durch die Zwischeneinanderschiebung der zugespitzten Enden undeutlich wird.

Vor Allem zeichnet sich das Hornprosenchym durch seinen vollkommen glatten, absolut nicht faserigen Bruch aus, und sowohl hierdurch als durch die stumpfen Enden der Zellen, durch die ungleichmässige Verdickung, durch den meist vollkommenen Mangel an Schichtenbau und Tüpfelbildung sowie durch die Faltung unterscheidet sich dasselbe bestimmt von den eigentlichen Bast- und Holzzellen.[1])

---

niss stehendes allgemeines Flächenwachsthum besitzen. Zugleich muss aber auch ein eigenthümlicher Aggregatzustand der Zellwand, nämlich eine grössere Weichheit und Biegsamkeit als bei anderen Zellwänden angenommen werden.

[1]) Hiermit beantworten sich die von Oudemans erhobenen Einwürfe bezüglich *Cort. Canellae* und *Simarubae*. Bei *Canella alba* sind die Zellen des Hornprosenchyms nicht wie O. angibt, dünn-, sondern überaus dickwandig; aber auch im erstern Fall würde diess keine Schwierigkeit machen, da ja auch sonst relativ dünnwandiges („lockeres") Hornprosenchym vorkommt. Das dichte Gewebe der secundären Rinde von *Simaruba* ist aber überhaupt nicht,

Der wichtigste Unterschied beruht aber wohl in der Anordnung. Während diese eigentlichen Prosenchymzellen auf dem radialen Längsschnitt des Stammes, wie man besonders deutlich in dem Cambium wahrnimmt, mit denen des nächst unteren und oberen Stockwerkes alterniren, womit dann auch die Zuspitzung der Enden im ausgebildeten Zustande zusammenhängt, so stehen dagegen die Zellen des Hornprosenchyms genau übereinander, so dass also die Aehnlichkeit desselben mit den eigentlichen Bastzellen sich im Grunde nur auf die Fadenform und die Dickwandigkeit beschränkt. Dagegen stimmen die ersteren in der senkrechten Uebereinanderstellung mit horizontalen Querwänden gerade mit den Zellen des Bastparenchyms überein, von denen sie sich andererseits durch die Faltung sowie durch die relative Dickwandigkeit und den geringen Querdurchmesser bei überwiegender Längsstreckung unterscheiden. Da jedoch bei manchen Pflanzen in Beziehung auf Weite und Verdickung der Wand d. h. zwischen den punktförmigen Oeffnungen in dem fast homogenen Hornprosenchym und den darin meistens eingeschlossenen oder angrenzenden säulenförmigen Bastparenchymzellen alle möglichen Abstufungen vorkommen, so scheint es richtiger zu sein, das erstere nicht als Modification des Faserbastes sondern als Modification des Bastparenchyms aufzufassen.

Anderseits gehören aber auch die Siebröhren der Lage nach dem Bastparenchym an und stimmen als vertikale Zellenreihen mit meist horizontalen Querwänden sowohl mit dem letzteren als mit dem Hornprosenchym überein, und unterscheiden sich davon nur durch grössere Weite des Lumens, durch die stärker verdickten und siebartig durchbrochenen Querwände, durch die glatten Längswände und den körnigen Inhalt, während sie damit wieder durch die knotige Verdickung der Verbindungsstellen übereinstimmen. Schliesslich gehört hierher wohl auch das „Cambiform“ aus langgestreckten, dünnwandigen, inhaltsleeren, in senkrechten Reihen stehenden Zellen. Alle diese Gewebe, mit Ausschluss der eigentlichen Bastfasern pflegt man wohl unter dem Namen „Weichbast“ zusammenzufassen.

Vielleich ist daher die richtige Auffassung dieser Verhältnisse die, dass das Bastparenchym im weitern Sinne sich nach ver-

---

wie O. annimmt, und wie auch in meinem Lehrbuch der Pharmakognosie irrthümlich angegeben ist, Hornprosenchym, sondern ungeachtet der welligen Verbiegung der Wände auf dem Querschnitt, wie sie ja auch bei anderen Zellen (z. B. Epidermis) vorkommt, gerade wegen der übrigen Merkmale, besonders wegen der Zähigkeit und Zuspitzung als echte Bastfasern zu betrachten.

schiedenen Richtungen in 1) Bastparenchym im engern Sinne (weite, dünnwandige, säulenförmige Zellen), 2) in Cambiform, 3) in Siebröhren, 4) in Hornprosenchym (sowie hier und da auch in Steinzellen) differentiirt hat, nur nicht in dem Sinne, als ob eine reale Umwandlung stattgefunden habe, und am wenigsten als ob das Hornprosenchym aus ursprünglich functionellen Siebröhren durch Erlöschen der Funktion u. s. w. entstanden wäre, indem vielmehr alle vier Formen bereits im Cambium von Anfang an in ihrer Besonderheit neben einander auftreten.[1] In dieser Auffassungsweise würde dann auch die oben besprochene Controverse ihre Lösung finden, und die Ansicht von Rauwenhoff und Möller auf ihr richtiges Maass zurückgeführt sein. Zugleich würde sich hieraus auch ergeben, dass das fragliche Gewebe ungeachtet der Fadenform seiner Zellen nicht als Prosenchym in dem Sinn wie die Bast- und Holzfasern zu betrachten und der Ausdruck „Hornprosenchym" passender etwa mit „Horngewebe" oder „Keratenchym" zu vertauschen wäre, entsprechend dem Sklerenchym und Collenchym der primären Rinde, mit welchen dasselbe überhaupt mehrfach übereinstimmt, so dass man es gleichsam als das Collenchym der secundären Rinde betrachten kann.

Schliesslich will ich die bisher von mir beobachteten mit dieser Gewebeform versehenen Pflanzen, wie sie in meinen früheren Publicationen zerstreut angeführt worden sind, vermehrt durch einige weitere Fälle, und zum Theil berichtigt, zusammenstellen, wobei überall, wo nichts Anderes erwähnt wird, die Rinde gemeint ist. (W. bedeutet Wurzelrinde oder Rhizom, St.: Stammrinde, B.: Bastfasern.)

---

[1] Sämmtliche Zellen der Baststrahlen, einschliesslich die eigentlichen Bastzellen, stimmen bezüglich ihrer Anordnung darin überein, dass sie zur Grundform ein mit je einer Ecke nach innen und aussen gerichtetes Sechseck haben, zum Unterschied von den radial angeordneten Zellen der Markstrahlen und des Holzes, deren Grundform ein mit je einer Fläche nach innen und aussen gestelltes Rechteck oder Sechseck bildet, ein Gegensatz, welcher bereits zwischen der äusseren und inneren Partie des Cambiums hervortritt. Die Bastfasern stimmen daher mit den übrigen Elementen der secundären Rinde in der Anordnungsweise in der Richtung des Radius, mit den Holzzellen und Markstrahlenzellen dagegen in der Anordnungsweise in der Längsrichtung überein. Jedoch ist diese Regel nicht ohne Ausnahme. Bei *Rosmarinus officinalis, Abies excelsa, Thuja occidentalis* sind sowohl die Bastparenchym- als auch die Bastzellen, bei *Aesculus Hippocastanum, Vitis vinifera, Clematis Vitalba, Quercus Robur* dagegen nur die Bastparenchymzellen, nicht aber die Bastzellen, im Rhizom von *Helleborus niger* alle Zellen des hier nicht weiter differentiirten Weichbastes radial aneinander gereiht.

Glycyrrhiza glabra, echinata (W., mit B.), *Hymenaea* (St.), *Andira inermis* und *retusa* (St., mit B.), *Acacia* und *Styphnodendron* (St., mit B.), *Prunus Avium* und *Padus* (St., mit B.), *Tormentilla erecta* (W., ohne B.), *Punica Granatum* (W., und St.), *Rhamnus Frangula* (St., mit B.), *Vitis vinifera* (St., mit B.; Zellen des Weichbastes sämmtlich radial geordnet), *Balsamodendron africanum* (St., ohne B.), *Galipea officinalis* (St., mit B.), *Guajacum officinale* (St., ohne B.), *Canella alba* (St., ohne B.), *Cinnamodendron corticosum* (St., ohne B[1].) *Drimys Winteri* (St., mit B.), *Clematis Vitalba* (St., mit B.), *Mahonia Aquifolium* (St., ohne B.), *Cocculus palmatus* (W., ohne B.), *Ribes sanguineum* (St., ohne B.), *Croton* (St., mit B.), *Scorodosma foetidum* (W., ohne B.), *Psychotria emetica* (W., ohne B.), *Cephaëlis Ipecacuanha* (W., ohne B.), *Cornus mascula* (St., mit B.), *Bryonia* (W., ohne B.), *Amphilophium Vauthieri* (St., mit B.), *Convolvulus orizabensis* (W., ohne B.), *Convolvulus Turpethum* (W., mit B.), *Lycium barbarum* (St., ohne B.), *Atropa Belladonna* (W., ohne B., Rinde und Holzkörper), *Gentiana lutea* (W., mit B.), *Strychnos nux vomica* (St., mit B.), *Anacyclus Pyrethrum* (W., ohne B., Rinde und Holzkörper), *Arnica montana* (W., ohne B.), *Carlina acaulis* (W., ohne B.), *Taraxacum officinale* (W., ohne B., mit Milchsaftgefässen), *Valeriana officinalis* (W., ohne B.), *Atherosperma moschatum* (St., ohne B.), *Cinnamomum* (St., mit B.), *Rheum officinale* (W., ohne B.), *Aristolochia Serpentaria* (W., ohne B.), *Fagus silvatica* (St., mit B.), *Abies excelsa* (St., mit B.), — *Carex arenaria, Zingiber officinale, Curcuma Zedoaria* und *longa*, *Alpinia officinarum*, *Smilax China* (Rhizom). Auf das in der Rinde der zuletzt genannten Monokotylen vorkommende, zum Theil die Kernscheide bildende Keratenchym findet die obige Deutung dieses Gewebes selbstverständlich keine Anwendung. Anders bei *Colchicum autumnale*, wo dasselbe in der Umgebung der einzelnen Gefässbündel in der Knolle auftritt.[1])

---

[1] Die im Horngewebe einzeln oder gruppenweise eingelagerten auf den ersten Blick den Bastfasern ähnlichen Zellen unterscheiden sich gleichwohl von den letztern durch ihren radial zusammengedrückten Querschnitt, durch die gequollene Beschaffenheit und mannigfachen Biegungen der Wand, durch ihre Uebereinanderstellung in senkrechten Reihen mit fussförmig verbreiterten und verbogenen Enden, sowie durch die nicht faserige Beschaffenheit auf dem Querbruch, so dass sie wohl eher mit zu dem Horngewebe, wenngleich auch von den gewöhnlichen Zellen des letzteren merklich abweichend, zu zählen sind.

Aus der Vergleichung vorstehender Liste mit der in der Note angegebenen lässt sich, da beiderlei Beispiele auf Gerathewohl herausgegriffen wurden, einigermassen entnehmen, dass im Pflanzenreich überhaupt die mit Keratenchym versehenen Gattungen der Zahl nach den denselben entbehrenden ungefähr gleichstehen. Mit der systematischen Stellung steht dieser Unterschied in keiner Beziehung, indem Repräsentanten einer und derselben Familie in die eine und in die andere Kategorie gehören. Innerhalb einer und derselben Gattung verhalten sich jedoch die verschiedenen Species mit wenigen Ausnahmen gleich. Beide Fälle kommen sowohl bei holzigen als bei krautartigen Pflanzen vor. Doch findet sich bei den letzteren das fragliche Gewebe fast nur in den unterirdischen Theilen perennirender Gewächse. Die Fälle, wo gleichzeitig echte Bastfasern vorkommen, sind ungefähr eben so zahlreich als die ohne Bastfasern, und zwar gehören zu den letzteren sämmtliche unterirdische Theile perennirender Kräuter mit wenigen Ausnahmen wie *Glycyrrhiza*, *Gentiana*, *Cephaëlis*.

---

1) Das Keratenchym fehlt bei *Ononis spinosa*, *Rosa*, *Rubus Idaeus*, *Crataegus Oxyacantha*, *Pyrus Malus*, *Ilex Aquifolium*, *Chrysophyllum*, *Simaruba*, *Quassia amara*, *Citrus vulgaris*, *Althaea officinalis*, *Saponaria officinalis*, *Polygala Senega*, *Krameria triandra*, *Helleborus*, *Buxus sempervirens*, *Euphorbia splendens*, *Aesculus Hippocastanum*, *Archangelica officinalis*, *Levisticum officinale*, *Imperatoria Ostruthium*, *Hedera Helix*, *Sambucus nigra*, *Cinchona* und andere Gattungen der Familie (doch erinnert bei gewissen „falschen Chinarinden“ z. B. *China bicolorata* von *Ladenbergia* und *China St. Luciae* von *Exostemma floribundum* das Bastparenchym durch die Quellung und die knotigen Anschwellungen der Membran etwas an das Horngewebe), *Fraxinus excelsior*, *Ipomoea Purga*, *Convolvulus Scammonia*, *Solanum Dulcamara*, *Gonolobus Cundurango*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhododendron maximum*, *Sassafras officinalis*, *Daphne Mezereum*, *Platanus occidentalis*, *Ulmus*, *Salix*, *Quercus*, *Asarum europaeum*, *Thuja occidentalis*, *Taxus baccata*, *Orchis*, *Iris*, *Veratrum album*, *Smilax* (Nebenwurzel), *Carex hirta*, *Acorus Calamus*, *Aspidium Filix mas*.

Corrigendum.

Nr. 23 der „Flora“ pag. 363 in der Note, Zeile 1—2 lies *phycopsis* statt *hycopsis*.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 25. Regensburg, 1. September 1877.

Inhalt. Dr. Hugo de Vries: Ueber longitudinale Epinastie. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Personalnachricht. — Aufruf. — Sammlungen. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber longitudinale Epinastie.

Von Dr. Hugo de Vries.

In Nr. 17 dieses Jahrganges der Flora erschien ein Aufsatz von Dr. Carl Kraus in Triesdorf, in welchem eine von mir über die Ursachen der Richtung bilateraler Pflanzentheile gemachte Untersuchung Missverständnissen ausgesetzt wird [1]). Da die ganze Abhandlung gegen die von mir erhaltenen Resultate gerichtet ist, sehe ich mich zu einer kurzen Erwiderung gezwungen. Ich wünsche dabei nur anzugeben, in welchen Punkten Dr. Kraus meine Arbeit missverstanden hat, und wodurch sich meine Auffassung der einschlägigen Fragen von den Ansichten dieses Schriftstellers unterscheidet. Auf eine ausführliche Vertheidigung meiner experimentellen Resultate brauche ich um so weniger einzugehen, als diese bereits längst an maassgebenden Stellen Anerkennung gefunden haben [2]).

---

[1] 1) De Vries. Ueber einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile, in Arb. d. Bot. Instit. in Würzburg. Heft II. S. 223.

[2] 2) Vergl. z. B. Sachs, Lehrbuch der Botanik IV. Aufl. S. 830. Darwin, Climbing plants S. 181.

Dr. Kraus leitet seine Abhandlung mit folgendem Satze ein: „Hugo de Vries kommt bei seinen Untersuchungen „über einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile“ zu dem Schlusse, dass zur Erklärung der Wachsthumsrichtung nicht-verticaler Sprosse der Einfluss von Licht und Schwere nicht ausreiche, sondern dass auch eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite solcher Sprosse anzunehmen sei“.

Im Verlaufe der Abhandlung wird nun diese angebliche Annahme ausführlich besprochen und geprüft, „ob die einschlägigen Wachsthumserscheinungen sich nicht auf bereits bekannte oder näher liegende Ursachen zurückführen lassen“. Das Ergebniss dieser Betrachtungen ist dann (S. 262), dass die von mir gemachte „Annahme“ für die Erklärung jener Wachsthumserscheinungen „nicht nothwendig“ sei.

M. a. W., es wird der Inhalt meiner Arbeit so vorgestellt, als ob ich bestrebt gewesen wäre, die natürlichen Richtungen bilateraler Organe zu erklären, und als ob ich, als der Einfluss von Licht und Schwere dazu nicht ausreichten, die willkürliche und unbegründete Hypothese einer verschiedenen Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite jener Pflanzentheile gemacht hätte, um zu jenem Ziele zu gelangen.

Eine solche Darstellung muss ich um so mehr zurückweisen, als es nach meiner Ansicht gar nicht Aufgabe der physiologischen Forschung ist, die Erscheinungen, wie sie uns in der Natur entgegentreten, mittelst Hypothesen und Vermuthungen in plausibler Weise zu erklären[1]). Zerlegung der complicirten Erscheinungen in die einzelnen mitwirkenden Factoren, experimentelle Feststellung einfacher Thatsachen, und Ableitung von allgemeinen Regeln und Gesetzen daraus mittelst Induction, das sind nach meiner Meinung augenblicklich die wichtigsten Aufgaben der Pflanzenphysiologie. Gelingt es dabei, aus erkannten Thatsachen und Gesetzen einzelne complicirte Erscheinungen abzuleiten, und sie als gesetzmässige Folgen derselben darzuthun, so wird dadurch allerdings ein Schritt zu ihrer wissenschaftlichen Erklärung gethan. Eine solche Erklärung kann aber erst dann vollständig und allseitig befriedigend werden, wenn alle einzelnen

---

1) Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass die experimentelle Erforschung der Ursache (das heisst doch wohl stets: einer der Ursachen) irgend einer Erscheinung nach meiner Ansicht etwas ganz anderes ist, als die Aufsuchung einer plausiblen Erklärung für sie.

mitwirkenden Thätigkeiten erkannt sind, und die ausschliessliche Nothwendigkeit aller zur Hervorbringung des Gesammteffects nachgewiesen worden ist [1]). Und von solchen wirklich wissenschaftlichen Erklärungen sind wir in diesem Gebiete der Forschung noch sehr weit entfernt, wie ich am Schlusse meiner Abhandlung ausführlich auseinandergesetzt habe (l. c. S. 274.).

Wenn nun Andere in diesen Punkten anderer Ansicht sind, und vorwiegend darnach streben, von complicirten physiologischen Erscheinungen plausible Erklärungen zu geben, ohne diese stets durch Experimente belegen zu können; wenn man es ferner oft als hinreichend betrachtet, irgend eine Möglichkeit einfach als die Ursache einer beobachteten Erscheinung zu „bezeichnen", so habe ich selbstverständlich nichts dagegen. Denn dasselbe Ziel kann bekanntlich von verschiedenen Forschern auf sehr verschiedenen Wegen verfolgt werden. Wenn Dr. Kraus aber im vorliegenden Falle mir diese Methode der Forschung zuschreibt, so sehe ich mich verpflichtet meinerseits das Ziel und die Untersuchungsmethode meiner Arbeit in kurzen Zügen zu schildern, um zu zeigen, dass ich die von mir aufgestellten Sätze, auf rein experimentellem Wege, durch Induction aus einfachen Versuchen, gewonnen habe.

Es sei mir deshalb erlaubt, hier einige derjenigen Punkte aus meiner Arbeit in gedrängter Form anzuführen, welche zu der aufgeworfenen Frage in directer Beziehung stehen. Gleich im Eingange findet man die zu lösende Aufgabe genau bezeichnet und hervorgehoben, dass eine Erklärung der Wachsthumsrichtungen bilateraler Organe nicht im Zwecke der Arbeit lag, sondern dass ich nur einige der wichtigsten Ursachen dieser Erscheinungen experimentell festzustellen beabsichtigte (S. 223). Dieser Aufgabe entsprechend waren es keineswegs die Richtungen jener Organe in der freien Natur, welche den Gegenstand meiner Studien bildeten; sie wurden vielmehr nur in einigen wenigen untergeordneten Fällen berücksichtigt. Hauptaufgabe war der experimentelle Nachweis einiger der wichtigsten Wachsthumseigenschaften jener Organe, wie sie sich in einfachen und möglichst variirten Versuchen direct erkennen liessen.

Von solchen Eigenschaften glaube ich, früheren Ansichten entgegen [2]), in bilateralen Organen nachgewiesen zu haben: negativen Geotropismus, positiven, resp. negativen Heliotropismus und eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite. Ferner zeigte ich, dass Krümmungen und Torsionen, welche durch Belastung verursacht werden, das Längenwachsthum derart beeinflussen können, dass diese Richtungsabweichungen wenigstens zum Theil bleibend werden.

---

[1]) Vergl. Schleiden, *Grundzüge d. wiss. Botanik* I. S. 48.

[2]) Vergl. meine Literaturübersicht in Arb. d. Bot. Instit. in Würzburg. l. c. S. 223—240.

Die erwähnte verschiedene Wachsthumsfähigkeit der beiden Seiten habe ich in vielen bilateralen Organen, sowohl Blättern als Sprossen durch directe Versuche nachgewiesen. Wenn alle äusseren, das Wachsthum bestimmenden Einflüsse eliminirt sind, oder doch von allen Seiten gleichmässig auf ein solches Organ einwirken, so krümmt es sich in seiner Medianebene, indem die eine Seite stärker wächst als die andere. Ich setze dabei natürlich voraus, dass das Organ überhaupt noch im Wachsen begriffen ist. Gewöhnlich ist es die Oberseite, welche stärker wächst und also zur convexen Seite wird — Epinastie [1]). In selteneren Fällen ist das Wachsthum der Unterseite ausgiebiger — Hyponastie. Da äussere Ursachen in meinen Versuchen ausgeschlossen waren beruht die Erscheinung auf inneren Ursachen. Die epinastischen und hyponastischen Organe sind also nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer Beziehung bilateral.

Am einfachsten bekommt man solche Krümmungen, wenn man die betreffenden Organe, z. B. Blattstiele, Blattmittelrippen, Sprossinternodien, nachdem sie von allen anhängenden Theilen isolirt sind, in einem dunklen feuchten Raum senkrecht aufstellt. Die Einwirkung des Lichtes, die einseitige Wirkung der Schwere und anderer das Wachsthum beeinflussender Umstände sind dabei ausgeschlossen. Man beobachtet in solchen Versuchen fast stets das Eintreten von Krümmungen, und zwar wird dabei meist die morphologische Oberseite zur convexen Seite, zum Beweise, dass das Organ epinastisch ist. Wird die Unterseite zur convexen, so war das Versuchsobject hyponastisch.

Meine Versuche wurden hauptsächlich mit abgeschnittenen Pflanzentheilen angestellt, ich habe sie aber auch mit nicht abgeschnittenen, völlig unverletzten Organen wiederholt, um direct zu beweisen, dass die von mir aufgefundenen Eigenschaften nicht etwa durch die Einrichtung der Versuche bedingt, sondern auch im natürlichen Zustande den betreffenden Pflanzentheilen eigen sind. Diesen letzteren Satz habe ich später noch durch besondere Versuche näher begründet.[1]

---

[1]) Longitudinale Epinastie, im Gegensatz zur transversalen Epinastie Schimper's, welche sich in einem ungleichen Dickenwachsthum der beiden Seiten zeigt. Vergl. meine citirte Abhandlung S. 252, und Kny in Sitzber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin vom 20. März 1877.

Ferner habe ich gezeigt, dass dort, wo Epinastie und Geotropismus oder Heliotropismus gleichzeitig Krümmungen in einem Pflanzentheil hervorrufen, die factisch zur Beobachtung gelangenden Krümmungen der Resultirenden aus der Wirkung jener einzelnen Factoren entsprechen.

Am Schlusse habe ich dann hervorgehoben, dass diese Eigenschaften bei Erklärungsversuchen der natürlichen Richtungen solcher Pflanzentheile neben anderen Ursachen stets zu berücksichtigen sind; ich habe sogar angedeutet, dass sie bereits jetzt erlauben, „wenigstens eine ungefähre Erklärung“ jener Richtungen zu geben. Eine solche Erklärung habe ich selbst aber nicht ausgearbeitet; im Gegentheil, ich habe ausdrücklich betont, und durch ein Beispiel erläutert, dass von einer Theorie der Ursachen der Richtung nicht vertikaler Pflanzentheile bis jetzt nur einige Grundzüge angegeben werden können (S. 274.).

Um kurz zu gehen, ich habe den Satz von der verschiedenen Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite bilateraler Pflanzentheile auf inductivem Wege aus zahlreichen Versuchsreihen abgeleitet, und keineswegs diese Eigenschaft hypothetisch zur Erklärung der natürlichen Richtung jener Organe „angenommen“.

Wenn nun Dr. Kraus die Existenz der Epinastie verneinen will, so reicht es dazu nicht hin, auszuführen, wie man die Richtungen, welche Pflanzentheile in der Natur einschlagen, auch wohl ohne ihre Hülfe erklären könnte; im Gegentheil es ist seine Pflicht zu zeigen, dass in meine Beweisführungen solche Fehler eingeschlichen sind, dass ihre Beweiskraft dadurch völlig vernichtet wird.

Die Kritik des Dr. Kraus beschäftigt sich aber fast nur mit dem ersteren Punkte; der zuletzt genannte wird kaum von ihm berührt. Unterwerfen wir beide Punkte noch einer kurzen Betrachtung.

Die Erklärungen der natürlichen Wachsthumsrichtungen nichtverticaler Sprosse, welche Dr. Kraus aufstellt, beruhen auf zahlreichen Sätzen, über deren grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit ich keine Worte verlieren will, da sie bis jetzt fast alle ohne jeden Schein eines experimentellen Beweises hingestellt worden sind. Bis die ausführliche Beschreibung aller Versuche, aus denen sie abgeleitet wurden, vorliegt, entziehen sie sich der wissenschaftlichen Beurtheilung. Dass es mittelst dieser Behauptungen wohl gelingen könnte, ohne Mithülfe der Epinastie eine für manchen Leser plausible Erklärung einiger Wachsthumsrichtungen oder sogar des Gesammthabitus einer Pflanze (vergl. S. 260.) zu liefern, will ich gerne glauben. Solchen Erklärungen kann ich aber so lange keinen wissenschaftlichen Werth beimessen, als meine Beweise für die Existenz der Epinastie, resp. Hyponastie, nicht widerlegt worden sind.

---

[1] Flora 1873 S. 305.

Eine directe Widerlegung des von mir aufgestellten Satzes der Epinastie hat aber Dr. Kraus weder auf experimentellem, noch auf kritischem Weg zu liefern versucht. Und doch wäre es offenbar seine Pflicht gewesen, erst die von mir beigebrachten Beweise zu entkräften, bevor er zu zeigen versuchte, dass der erwähnten Ursache keine Rolle bei der Bestimmung der natürlichen Wachsthumsrichtungen bilateraler Pflanzentheile zukomme. Denn dass die Epinastie, wenn sie besteht, eine, wenn auch noch so untergeordnete Rolle bei der fraglichen Richtungsbestimmung haben muss, daran wird wohl Niemand zweifeln.

Es ist mir leider nicht möglich, mit Sicherheit aus Dr. Kraus's Aufsatz zu entnehmen, ob er meine Experimente wiederholt hat, und ob er in diesem Falle etwa dieselbe oder vielleicht ganz andere empirische Resultate erhalten hat, als ich. Eine solche Wiederholung war um so unerlässlicher als meine Untersuchungen hauptsächlich mit Blattorganen angestellt sind, und ich mit Sprossen nur in zweiter Linie experimentirt habe, während Dr. Kraus in dem vorliegendem Artikel nur die Richtungen von Sprossen zum Vorwurfe seiner Betrachtungen macht. Zwar giebt er (S. 258) an, dass sich meine experimentellen Ergebnisse übereinstimmend mit seinen Anschauungen deuten lassen; in welcher Weise aber eine solche Deutung gelingen mag, wird nicht mitgetheilt.

So lange Dr. Kraus meine Versuche nicht durch neue Versuche controlirt hat, und nicht zu entgegengesetzten experimentellen Resultaten gelangt ist, behalten meine Ergebnisse ihre volle Gültigkeit, zumal da er keine logischen Fehler in der Ableitung der Folgerungen nachzuweisen vermag.

Ueberhaupt scheinen mir die Betrachtungen des Dr. Kraus weniger meine Versuchsresultate, als wohl die mir fern liegende Erklärung von Wachsthumsrichtungen zum Gegenstand zu haben.

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen, so glaube ich mich zu der Ansicht berechtigt, dass die Ausführungen des Dr. Kraus die Beweiskraft der Experimente, durch die ich die Existenz der Epinastie dargethan habe, nicht zu schwächen vermögen. Daraus folgt aber, dass Versuche zur Erklärung der natürlichen Wachsthumsrichtungen nicht-vertikaler Pflanzentheile nur dann eine wissenschaftliche Berechtigung haben, wenn sie auch die Epinastie (resp. die Hyponastie) unter den mitwirkenden Factoren berücksichtigen; eine Vernachlässigung dieses wichtigen Factors aber macht alle solche Versuche von vornherein aussichtslos.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

115. *Orthotrichum anomalum* Hedw.; — (*O. aureum* Mart. Fl. Cr. Erl. p. 77: vide Bryol. eur. Orth. p. 11). —

I. 2. An Sandsteinblöcken z. B. auf dem Rohrberge bei Weissenburg.

4. Auf Quarzblöcken um Eichstätt und in der Pottensteiner Gegend.

III. 2. Häufig an grösseren Kalk- und Dolomitsteinen, an Felsen; auf den Dachplatten der Häuser.

IV. 2. Selten auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein.

Im Frankenjura herrscht die Form mit 8 streifiger Kapsel vor: var. *saxatile* (Brid.) Schimp. syn. 1876 p. 308; Juratzka Verhdl. der zool. bot. Ges. 1866 p. 486: die entleerten Kapseln zeigen deutlich 8 kurze und 8 lange Streifen.

116. *Orthotrichum cupulatum* Hoff.

I. 2. Selten an Sandsteinblöcken des Rohrbergs und der Ludwigshöhe bei Weissenburg.

III. 2. Ziemlich häufig auf Kalk- und Dolomitfelsen an den Bergabhängen. Auf den Platten der Hofgartenmauer zu Eichsätt.

IV. 2. Selten auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein in Oberfranken.

var. *Rudolphianum* (Lehm.).

III. 2. An Kalkblöcken des Mühldammes der Wöhrmühle bei Muggendorf (Bryoth. 177 a); im ganzen Jura längs der Flussufer auf Kalk- und Dolomitblöcken an Stellen, die eingedämmt sind. Auch in der Nähe der Quellen und Quellbäche z. B. im Ankathale, an den Kalkfelsen beim Oberfellndorfer Brunnen unweit Streitberg.

117. *Orthotrichum rupestre* Schl.

I. 4. c. fr. nicht selten auf Quarzblöcken der Berghöhe zwischen Pottenstein und Gössweinstein; in einzelnen Exemplaren auf Quarzblöcken zwischen Neuhaus und Krottensee. Nach Hübner D. Moose p. 370 schon von Nees bei Muggendorf gefunden (vgl. auch Rabh. D. Crypt. Fl. p. 181.).

118. *Orthotrichum gymnostomum* Bruch.

IV. 1. Steril an einer alten Espe *(Pop. tremula)* im Walde des Affenthales bei Eichstätt (die Exemplare wurden von Juratzka und Milde eingesehen.).

119. *Orthotrichum obtusifolium* Schrad.

III. 2. Auf Kalkplatten der Hofgartenmauer zu Eichstätt unter Kastanienbäumen: vereinzelt.

IV. 1. Nicht selten steril an Strassenpappeln; an einer alten Weide bei Ingolstadt; an Espen im Schwalbenwalde; c. fr. an alten Pappeln bei Eichstätt.

120. *Orthotrichum affine* Schrad.

III. 2. Auf Dolomit einer Strassensäule im Veldensteiner Forste zwischen Horlach und Michelfeld.

IV. 1. Häufig an Feld- und Waldbäumen, dünnen Fichtenzweigen, an Gesträuchen von *Crataegus*, *Prunus spinosa*. An Nussbäumen des Haag bei Muggendorf.

121. *Orthotrichum fastigiatum* Bruch.

III. 2. Auf Kalkplatten der von Kastanienbäumen beschatteten Einfassmauer des Hofgartens zu Eichstätt. (teste Juratzka in lit.)

IV. 1. An den Zweigen der dortigen Kastanienbäume. An Ahornrinde im Laubwalde der Anlagen bei Eichstätt (von Ruthe eingesehen und bestimmt).

122. *Orthotrichum speciosum* Nees.

I. 4. Auf einem Hornsteinblocke unweit Attenfeld zwischen Eichstätt und Neuburg.

III. 2. Auf Dolomit einer Strassensäule im Veldensteiner Forste.

IV. 1. Häufig an Feld- und Waldbäumen; an Stauden, dünnen Fichtenzweigen.

2. Hie und da an alten Bretterplanken.

123. *Orthotrichum patens* Bruch.

IV. 1. An Wald- und Feldbäumen: an Erlen im Walde unterhalb Geyern; an Buchen um Eichstätt, an Eschen im Walde bei Weissenburg, an Obstbäumen bei Muggendorf: nirgends häufig beobachtet.

124. *Orthotrichum stramineum* Horns.

IV. 1. Nicht selten an Buchen im Hirschparke bei Eichstätt (Bryoth. 1076); an jungen Eichen auf dem Morizberge bei Nürnberg.

125. *Orthotrichum fallax* Schpr.

IV. 1. An Alleebäumen zu Regensburg. (Fürnr. p. 220.)

126. *Orthotrichum pumilum* Sw. Schimper syn. 263. Ed. II. p. 328.

III. 2. Auf Kalkplatten der Gartenmauer des Hofgartens zu Eichstätt.

IV. 1. An alten Pappeln bei Königswiesen unweit Regensburg (Bryoth. 125. b.); häufig an Feldbäumen, an alten Weiden längs der Flussufer.

127. *Orthotrichum appendiculatum* Schpr. Syn. 1876 p. 330, Milde p. 174.

IV. 1. An alten Pappeln unweit der Strasse bei Königswiesen bei Regensburg: in einzelnen Exemplaren der Bryoth. 125. b. mitausgegeben.

128. *Orthotrichum leucomitrium* Bruch.

IV. 1. An dünnen Fichtenzweigen im Hirschparke bei Eichstätt (Bryoth. 989); dessgleichen am Waldwege beim Affenthale und im Schweinsparke bei Eichstätt.

129. *Orthotrichum diaphanum* Schrad.

(III. 1. ?) Auf einem Steine vor dem Jacobsthore in Regensburg (Fürnrohr p. 221).

IV. 1. An Pappeln und alten Linden bei Eichstätt; an einer alten Weide bei Ingolstadt c. fr.

2. Auf einem alten Pfosten eines Gartenzaunes bei Eichstätt c. fr.

130. *Orthotrichum Lyellii* H. T.

IV. 1. Im Frankenjura nur steril bemerkt: an Nussbäumen des Haag bei der Wöhrmühle und an Buchen im Walde gegenüber Muggendorf; an Eichen bei Banz und Eichstätt, an Tannen oberhalb Engelthal bei Hersbruck: nirgends häufig.

131. *Orthotrichum leiocarpum* B. Sch.

III. 2. Selten c. fr. auf einem Dolomitfelsen des Hohleberges bei Muggendorf.

IV. 1. An Buchen im Breitenfurter Walde; an Tannenrinde im Muthmannsreuther Forste; an Eichen des Morizberges; an Pappeln bei Weischenfeld; an Nussbäumen des Haag bei Muggendorf: überhaupt an Baumrinde und Zweigen zerstreut im Gebiete.

* *Orth. rivulare* Turn.

Nach Rabh. D. Crypt. Fl. 185 bei Regensburg an den Steinen neben dem Wehrloch auf dem oberen Wörth von Fürnrohr gesammelt: meines Erachtens liegt hier eine Verwechslung mit *O. cupulatum* vor.

132. *Encalypta vulgaris* Hedw.

I. 1. 2. Auf Erde und niedrigen Sandsteinwänden hie und da z. B. bei Nensling, auf dem Rohrberge; auf dem Rötlasberge bei Neunkirchen am Brand.

III. 1. 2. Häufig im weissen Jura auf der Erde an Waldhohlwegen, in Ritzen der Kalkfelsen; als var. *mutica* Brid. von Fürnrohr p. 222 bereits erwähnt.

var. *pilifera* Funck; Schweiz. Crypt. nr. 685.

III. 1. 2. Hie und da auf felsiger Erde und in Ritzen der Kalk- und Dolomitwände bei Streitberg, Eichstätt; — bei Regensburg (Fürnrohr p. 222.); im Wiesentthale bei Weischenfeld fand ich Exemplare mit deutlich sichtbarem Peristome (haec planta compar. cum *f. elongata* Milde p. 182.).

Nach Hübner D. Laubm. p. 99 wurde diese Var. bereits von Nees an der Ruine von Pottenstein angetroffen; vgl. auch Rabh. D. Crypt. Flora p. 170.

133. *Encalypta ciliata* Hedw.

I. 1. Auf Erde längs der Waldhohlwege an mehreren Orten beobachtet, doch nirgends häufig: Morizberg und Happürg bei Hersbruck; bei Deining, unterhalb Schlosss Giech; am Fusse des Hesselberges.

134. *Encalypta streptocarpa* Hedw.

I. 1. Steril auf Erde längs der Strasse oberhalb Thalmessing; im Hohlwege oberhalb Casendorf; c. fr. auf dem Kreuzberge bei Vilseck längs der Strasse am Abhange.

2. Steril an niedrigen Sandsteinwänden im Walde des Morizberges.

3. c. fr. auf Alluvialsandboden im Föhrenwalde bei den Schwalbmühlen.

III. 1. 2. Häufig im weissen Jura an steinigen Stellen, gerne in der Nähe des Waldes, in verlassenen Steinbrüchen, auf altem

Gemäuer der Ruinen, nicht selten c. fr. Auf der Leinbürg (Mart. Fl. crypt. Erl. p. 115.).

3. Steril auf Kalktuff am Langethal bei Streitberg.

135. *Tetraphis pellucida* Dill.

II. Auf feuchter Erde an einer quelligen Waldstelle oberhalb Geisfeld.

I. 1. In einem sandigen Hohlwege bei Banz.

2. An einer Sandsteinwand unterhalb der Hohenmirschberger Platte.

4. Steril an Quarzblöcken im lichten Nadelwalde bei Gschwand und Biberbach.

IV. 2. Nicht selten auf dem faulen Holze alter Baumstrünke in den Waldungen des Gebiets: besonders an Eichen- und Fichtenstrünken gesellig mit *Dicr. scopar.*, *Plagioth.* *silesiac.*, *Lepidozia reptans.*

136. *Splachnum ampullaceum* (Dill.).

I. 5. Selten und vereinzelt über veraltetem Kuhdünger: c. fr. auf einer Torfwiese bei der Heidmühle und am Rande einer Lache bei Thurndorf in der Pegnizer Gegend.

6. Steril auf einer Torfwiese bei Buxheim südlich von Eichstätt.

137. *Pyramidula tetragona* Brid.

II. c. fr. auf Brachäckern zwischen Thalmessing und Stauf.

I. 3. Auf Lössboden und Feldern bei Weichs unweit Regensburg (Fürnrohr p. 227.)

138. *Physcomitrium pyriforme* (L.).

II. Auf Aeckern zwischen Weimersheim und Weissenburg.

I. 1. Auf Brachfeldern bei Nensling.

3. Auf sandig-lehmigem Boden hie und da.

5. Auf einer Torfwiese bei Pegniz.

III. 1. Auf dem Erdaufwurfe längs der Schutter bei Buxheim; auf Erde eines Schutthaufens zu Nassenfels; auf Alluvialboden längs der Donau bei Ingolstadt. Auch im weissen Jura auf Brachäckern.

139. *Funaria fascicularis* (Dcks.).

I. 3. Auf sandig-lehmigem Boden der Brachäcker zwischen Ochsenfeld und Piesenhard bei Eichstätt (Bryoth. 353. a.); ebenso zwischen dem Schweinsparke und Kunstein und auf Erde des Strassengrabens gegen Kunstein hinab.

III. 1. Auf lehmhaltigem Boden kleiner Erdhügel zwischen Schönfeld und Essling bei Eichstätt.

140. *Funaria calcarea* Wbg., *F. medit.* L. Milde p. 197, Schimp. syn. 1860 p. 321.

III. 1. Auf felsiger Erde hie und da, nirgends häufig, im Bereiche des weissen Jura: z. B. Ruine Neideck, bei der Riesenburg; am Ufer der Püttlach bei Pottenstein; am Grunde einer Dolomitwand oberhalb Körbelsdorf bei Pegniz. Im Süden des Gebietes auf Erde der felsigen Schlucht zwischen Schönfeld und Essling bei Eichstätt; auf Mauererde bei Weltenburg an der Donau; — bei Regensburg: Fürnrohr p. 227.

141. *Funaria hygrometrica* (L.).

II; I. 1. 3. III. 1. Auf Erde, Grabenaufwürfen, über steinigen Schutthaufen.

I. 6. An entblössten Stellen der Torfwiesen von Buxheim bei Eichstätt.

I. 2, 4, III. 2 3. An Kalk- und Sandsteinmauern; auf Kalktuff.

IV. 2. Häufig über den Kohlen verlassener Kohlenmeiler.

* *Funaria curviseta* (Schwgr.).

(II. ??) „Auf Thonboden bei Kulmbach“: Rabh. D. Crypt. Flora p. 88; Bryol. eur. p. 14. — Schimper syn. 1876 p. 382 giebt Berneck im Fichtelgebirge als Fundort an; Molendo L. Bay. p. 164 bezeichnet das Vorkommen dieses Mooses in Franken als Mythe. Hr. Professor Schimper, an welchen ich mich desshalb brieflich wendete, war so freundlich, mir in seiner Antwort vom 18 Juni 1876 folgende Aufschlüsse zu geben: „von Funck habe ich vor langen Jahren *F. curv.* mit der Angabe: „in Oberfranken“ erhalten; mündlich theilte mir Funck mit, er habe dieselbe bei Berneck gesammelt. In Bruch's Herbar finde ich ein Exemplar von Funck an Bruch gesandt mit der Inscription: auf Kleeäckern in Oberfranken“. — Berücksichtigt man nun, dass Funck es mit der Bezeichnung der Standorte genau nahm und seinen Notizen Glauben beizumessen ist, so bezweifle ich sehr, dass eine Standortsverwechslung vorliegt, sondern nehme das Vorkommen des Mooses in Oberfranken an; unentschieden ist nur, ob es etwa auf dem Lias bei Kulmbach vorkommt.

142. **Leptobryum pyriforme* (L.).

II. Auf Erde des Kanaleinschnittes bei Rasch.

I. 1. 2. An feuchten Sandsteinwänden und von da auf Erde übergehend hie und da: z. B. bei der Reifenberger Kapelle, zu Burglesau, im Dorfe Lentersheim am Fusse des Hesselberges, im Hohlwege oberhalb Pretzfeld.

III. 1. Auf Dolomitboden der Riesenburg, auf Erde kleiner Felsaushöhlungen hie und da in der Muggendorfer- und Eichstätter Gegend.

2. An feuchten Dolomitwänden z. B. der Oswaldshöhle ober Muggendorf; an der Dolomitmauer der Gasfabrik zu Eichstätt.

3. Auf Kalktuff bei Gräfenberg.

An allen Standorten gerne fruchtend.

143. *Webera elongata* (Dcks.).

I. 1. Selten: auf Erde im Lindenharder Forste bei Muthmannsreuth (Mol. p. 140, Laubm. B. p. 168) und auf Sandboden eines Hohlweges ausserhalb Hezelsdorf bei Pretzfeld.

144. *Webera nutans* (Schreb.).

II. Auf feuchtem Waldboden: bei Thalmessing, am Weimersheimer Berge.

I. 1. 3. Auf Erde der Hohlwege, an Waldwegen gerne in Gesellschaft von *Pleurid. subulat.* und *Leptotr. pallidum.* Auf Erde am Rande von Waldlachen. Zwischen *Sphagnum*-Polstern und in Rasen von *Leucobr. glaucum* eingemengt.

2. An Sandsteinfelsen ober Engelthal bei Hersbruck.

5. 6. Hie und da auf Torfboden.

III. 2. Seltener auf lehmhaltigem Dolomitboden der Waldwege: im Kühlenfelser Thale zwischen *Peltigera canina* und *Eurhynch. strigosum.*

IV. 2. Auf faulem Holze alter Baumstrünke; über den Kohlen verlassener Kohlenmeiler.

145. *Webera cruda* (Schreb.).

I. 1. Auf felsigem Boden, Erde in Hohlwegen: am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen, auf dem Binzer-Berge bei Auerbach, oberhalb Casendorf, bei Deining, Gräfenberg.

2. An Felsen des Morizberges.

3. Sandhaltiger Boden am Waldwege oberhalb Aicha bei Eichstätt; — im Veldensteiner Forste (Mol. L. Ob. p. 141.).

4. Niedrige Sandfelsen zwischen Auerbach und Michelfeld und steril sparsam in kleinen Aushöhlungen der Quarzblöcke im Laubwalde oberhalb Aicha.

146. *Webera annotina* (Hedw.).

Nur steril beobachtet.

I. 1. Bei Muthmannsreuth. —

3. und im Veldensteiner Forte bei den Feuergruben (Mol. p. 142.). — Auf lockerem Kiesboden einer Heidewiese 1/4 Stunde östlich von Vilseck.

147. *Webera carnea* (L.).

III. 1. Auf Alluvialboden des Donauufers bei Ingolstadt (von Juratzka eingesehen.).

3. Auf Kalktuff der Schlucht hinter Streitberg.

Im Gebiete ein seltenes Moos.

148. *Webera albicans* (Wbg.).

Im Frankenjura nur steril angetroffen:

I. 1. Auf Erde eines Hohlweges bei der Ruine Wolfstein unweit Neumarkt; auf dem Waldwege zwischen Deining und Tauenfeld in der Oberpfalz.

3. Auf sandig-lehmigem Boden an feuchten Waldstellen. Nach Hübener D. Moose p. 456 am Donauufer bei Regensburg (vgl. auch Rabenh. D. Crypt. Fl. p. 211.).

III. 1. Ebenso im weissen Jura: um Eichstätt nicht selten längs der Fahrgeleise feuchter Waldwege. Steril ober dem Donauufer bei der Felsgruppe der drei Brüder zwischen Kelheim und Weltenburg.

149. *Bryum pendulum* (Horns.).

I. 1. Auf Erde des Strassengrabens unweit der rothen Marter bei Muthmannsreuth: sporae 0,030 mm. lat.

2. An Sandsteinfelsen längs der Strasse unweit Nensling bei Eichstätt: sporae 0,030—40 mm. lat.; und zwischen Deining und Tauenfeld.

III. 1. Auf begrastem Boden am Donauufer zwischen Kelheim und Weltenburg: sporae 0,036—40 mm. lat.; Berghöhe des Arzberges bei Beilngries.

2. An Dolomitfelsen in der Umgebung von Pottenstein an mehreren Orten; selten in kleinen Dolomitaushöhlungen des Frauenberges bei Eichstätt; hier auch auf hervorragendem Dolomit längs des Kuhweges.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachricht.

Der geheime Medicinalrath Prof. Dr. **Göppert** wurde jüngst am Schlusse des 100. Semesters seiner Lehrthätigkeit an der Universität Breslau in ebenso ehrenvoller als herzlicher Weise beglückwünscht. Zugleich wurde dem allseitig hochverehrten Jubilar bei dieser Gelegenheit ein prachtvoll ausgestattetes Photographieen-Album — 554 Porträts enthaltend — von seinen Schülern, Collegen und Freuden in dankbarer Verehrung überreicht.

Aufruf.

Am 29. März d. J. starb

Alexander Braun.

In ihm hat die botanische Wissenschaft einen ihrer hervorragendsten Vertreter, die Berliner Universität eine ihrer glänzendsten Zierden verloren.

Als Lehrer spendete er in den weitesten Kreisen Anregung; in selbstloser Weise hat er stets die Arbeiten Anderer durch die reichen Schätze seines Wissens bereitwilligst gefördert; von Allen, die das Glück hatten, ihm näher zu treten, ward er seines edlen Characters und seiner Herzensgüte wegen verehrt.

Von dem Wunsche durchdrungen, dem Verewigten ein Zeichen bleibender Erinnerung zu widmen, beabsichtigen die Unterzeichneten, seine Büste dort, wo er länger als ein Vierteljahrhundert gelehrt und gewirkt hat, aufzustellen und bitten, die Ausführung ihres Vorhabens durch Beiträge zu unterstützen. Der mitunterzeichnete Herr Dr. Werner Siemens hat sich bereit erklärt, die Beiträge in Empfang zu nehmen und wolle man dieselben daher an das Bureau der Firma Siemens und Halske hier, Markgrafenstrasse 94, einsenden.

Berlin, im Juni 1877.

P. Ascherson. A. Bastian. Beyrich. E. du Bois-Reymond. C. Bolle. Borchardt. Curtius. Ewald. Garke. R. Hartmann. A. W. Hofmann. L. Kny. C. Koch. Kronecker. Lepsius. P. Magnus. v. Martens. Mommsen. W. Peters. Pringsheim. Roth. W. Siemens. Virchow. Weber. M. Websky. L. Wittmack. Zeller.

Sammlungen.

Fungi selecti exsiccati

a

Joanne Kunze

collecti.

Fasc. I.—IV. (no. 1—200.)

Preis à Fasc. 7 Rchsmk. 50 Pf.

Splendid ausgestattete Exsiccata seltener, kritischer und neuer Pilze, welche fast ausschliesslich, bisher noch in keiner Sammlung edirte Ascomyceten in sehr reichlichen, best entwickelten und identischen Arten enthält.

Direct zu beziehen von: Johannes Kunze, Dr. Lutherstr. No. 10 in Eisleben (Prov. Sachsen).

Anzeige.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Soeben wurde vollständig:

THESAURUS LITERATURAE BOTANICAE
OMNIUM GENTIUM
INDE A RERUM BOTANICARUM INITIIS AD NOSTRA USQUE TEMPORA, QUINDECIM MILLIA OPERUM RECENSENS.
Editionem novam reformatam
curavit
G. A. Pritzel.

4. Geh. 44 Mark, auf Schreibpapier 66 Mark.

Das von allen Botanikern im In- und Auslande hochgeschätzte Pritzel'sche Werk liegt nun vollständig in zweiter Auflage vor, welche das Repertorium der botanischen Literatur bis auf die Gegenwart fortführt. Sie wurde nach dem inzwischen erfolgten Tode des Verfassers von Professor Karl Jessen beendet und hat sehr wesentliche Bereicherungen erfahren, namentlich auch durch Aufnahme biographischer Nachrichten über die Autoren. So bietet das Werk jetzt eine vollständige, allen Anforderungen genügende Bibliographie der gesammten botanischen Literatur.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

83. Verslag van eene Verzameling Handschriften, door Mr. L. W. C. van den Berg.
84. Catalogus der Ethnologische Afdeeling van het Museum. 2e druk.
85. Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. 27. Jahrg. 1877.
86. Bericht über die Thätigkeit der botan. Section der Schlesischen Gesellschaft im Jahre 1876.
87. Report of the U. S. Geological Survey of the Territories. Vol. II. IX. X. Washington 1876.
88. U. S. Geological Survey of Montana and adjacent Territory. Washington 1872—73.
89. Monthly Reports of the Department of Agiculture for 1875—76. Washington.
90. Report of the Commissioner of Agriculture for 1875. Washington.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 26. Regensburg, 11. September 1877.

Inhalt. Dr. H. Christ: Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen. — F. de Thümen: Fungi Austro-Africani. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.)

Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen.

Von Dr. H. Christ in Basel.

I. Prof. Ad. Oborny in Znaim in Mähren sandte eine sehr interessante Sammlung aus dortiger Umgegend, die zu den reichsten Gebieten Mitteleuropa's zählen muss. Hier die Liste:

R. tomentosa Sn. f. *versus umbellifloram* Swartz: mit schmalen, dicklichen, stark weichfilzigen, genäherten Blättchen, ziemlich kurzen Fruchtstielen.

R. graveolens Gren. f. *calcarea* und f. *Thuringiaca* Chr. aber auch f. *typica* mit sehr langen bleibenden Sepalen.

R. inodora Fries.

R. sepium Th. f. *pubescens* Rapin.

R. rubiginosa L. f. *comosa* Rip. und f. *umbellata* Leers.

R. micrantha Sm., eine für diese vorwiegend westliche Art sehr weit nach Osten vorgeschobene Station: wohl die Ostgrenze. —

R. trachyphylla Rau f. *reticulata* Kerner.

R. turbinata Aiton zwischen Naschetiz und Mühlfrann auf einem Feldrand, mehr als 2 □ Klftr. Fläche bedeckend, mehr als $^1/_2$ Wegstunde von menschl. Wohnungen. Halbgefüllt, völlig aufgeblüht noch nie. —

Ohne Zweifel sind dies die Standorte, wie sie Koch Synops. und A. aus Oestreich anführen; sie sind sicher Reste alter Cultur oder Verschleppungen, gerade so, wie *R. Eglanteria* im Wallis und in Piemont auftritt. Anders verhält es sich dagegen mit:

R. Gallico ⪤ *obtusifolia* = *R. Borcykiana* Besser, die Oborny mit Recht als diesen Bastard erkannt hat, und die der *R. alba* L. so nahe steht, dass fast nur noch die röthl. Blüthenfarbe sie unterscheidet. —

Die Eltern dieser Prachtform, die in der kleinen, ovalen, etwas lederigen Frucht sich sehr zu *Gallica* hinneigt, sind:

R. Gallica L. und

R. dumetorum L. f. *obtusifolia* Désveaux, durch auffallend aschgraue Färbung, gedrungenen Wuchs, kurz gestielte einzelne hellfleischfarbene Blüthen von der westeurop. analogen Form etwas abweichend und der *coriifolia Scaphusiensis* nahe tretend. Reichlich vertreten ist:

R. Reuteri God., sowohl typisch u. mit zusammengesetzter Zahnung, als auch in der bisher nur bei Würzburg beobachteten:

f. *Sandbergeri* Rosen der Schweiz 166 = *R. aciphylla* Rau. Die *Reuteri* bildet bei Znaim mit der *Gallica* auch den reizenden Bastard:

Gallico ⪤ *Reuteri complicata*, den Haussknecht bei Weimar entdeckt hat und den ich in Flora 1875 Nr. 19 beschrieb (*R. Waitziana* Rb.).

Die werthvollste Bereicherung hat Oborny durch die Entdeckung der

R. tomentella Lem. f. *Obornyana* geliefert.

Wenn schon die *R. tomentella* f. *sclerophylla* Scheutz eine Annäherung der *tomentella* zu den *Sepiaceen* darstellte, so liegt sie in dieser neuen und höchst originellen Form in noch viel höherem Maass vor. — Die Pflanze hat höchst gedrungenen, dicht und verworren verästelten Wuchs und alle Theile sind klein, die jungen Sprossen weinroth. Von der *sclerophylla* unterscheidet sie sich durch kurze conische Stacheln, kürzere, breitkeilige Blättchen, die vorn stumpfer enden, und von dickerem, wenn schon weicherem Gewebe sind; durch dichtere, grauliche Pubescenz, durch eine ganz eigenthümliche, steile, enge, etwas geschlängelte und äusserst tief einschneidende Zahnung, die eine dicht anliegende, oft bis in den Drittel des Limbus gehende Reihe von Sägezähnen darstellt; durch sehr zahlreiche und gleichmässig verbreitete grosse Subfoliardrüsen gleich der *Graveolens*;

durch feine Stieldrüsen des Blüthenstiels, die hie und da aber auch fehlen. — Habitus genau zwischen *Sepium, pubescens* und *tomentella.* Blüthen klein, weiss, Petalen aussen weinroth gefleckt. Griffel kahl, kurz. Frucht klein, dunkelroth, ziemlich lang gestielt.

Hab. Granitzthal, Kühberge, Thaiathal, in Mähren wie es scheint verbreitet. Von Oborny als *R. tomentella* Lém. f. *sclerophylla* v. *hispida*, also vollkommen richtig gedeutet. —

Sämmtliche Rosen aus dieser Gegend Mährens tragen einen sehr gedrungenen Wuchs und eine tiefe Färbung zur Schau und lassen auf ein climatisch sehr eigenthümlich ausgestattetes und privilegirtes Gebiet schliessen, was ja auch seine glänzende Lepidopterenfauna darthut. —

Haussknecht sandte die echte bisher erst in Südrussland, dem Banat (Borbàs) und Schlesien (Uechtritz) nachgewiesene, grossblättrige, fast kahle und fast doppelt gezahnte *dumetorum* Thuill. f. *uncinella* Besser nun auch aus Thüringen, von Frankenhausen, bis jetzt deren westlichste Station. —

II. Gartendirector Zabel in Minden versah mich mit der in der Umgegend Erfurts (Willroder Wald) gemachten Ausbeute: er fand daselbst *R. Reuteri* God., *R. gallica* und eine ganz eigenthümliche Hybride zwischen beiden, die durch die äusserst flaccide, in allen Theilen verlängerte und verschmälerte Schattenform bedingt erscheint, in welcher die *Gallica* dort auftritt.

Diese *R. Reuteri* × *Gallica umbrosa* ist kriechend, $^{1}/_{2}$ m. hoch, Blättchen dünn, schmaloval, an *Reuteri Caballiensis* mahnend, Zahnung die der *Reuteri* und nicht der *Gallica*, Blüthen einzeln, Fruchtstiel lang, stacheldrüsig, Griffel lang hervorragend, eine scheinbare Säule bildend, behaarte Bestachelung sehr schwach, einfach (ohne *Aciculi*), Stacheln dünn, kurz, schwach gebogen. Frucht orangengelb, saftlos. — Kelchzipfel abfällig, dicht stacheldrüsig, an *Gallica* erinnernd. —

Ferner die echte *R. Andrzeiowskii* Steven, identisch mit der von Haussknecht bei Weimar gesammelten.

Ebenso *graveolens* Gr. f. *Thuringiaca*, von der Würzburger *Calcarea* durch rothe Corolle und stärkere, länger gestielte Drüsen des Blattumrisses abweichend, identisch mit den Weimarer Exemplaren. —

Sehr interessant ist eine *R. micrantha* Sm. von Meensen bei Minden, wohl das nördlichste beobachtete Vorkommen dieser südwestlichen und britannischen Art auf dem Continent. —

Graveolens Gr. f. *calcarea*, identisch mit der Würzburger, bei Cassel: Habichtswald.

R. Reuteri God. bei Wollgast, Pommern. —

III. Die Uebersicht der Mittel- und Norddeutschen Rosen wird ergänzt durch eine Sammlung Hippés von Königstein in Sachsen: *Reuteri, coriifolia* f. *frutetorum* Bess., *inodora fr. graveolens*, f. *Thuringiaca*. —

IV. Bänitz sammelte um Danzig (Westerplatte) die *mollissima* Fries, die *Reuteri* God., die *cuspidata* M. Bieb., also eine entschieden nordöstliche Species; *Reuteri* und *cuspidata* auch bei Königsberg. Seine schönste Ausbeute besteht aber in der

R. cinnamomeo ⨯ *pomifera* (*R. Baenitzii* in litt.) vom Rossgarten bei Königsberg.

Stacheln sparsam, pfriemlich, gerade. Heurige Ausläufer in den Blättern der *pomifera* gleich. Die Blätter der Blüthenzweige jedoch sehr abweichend, lanzettlich, mit den Rändern nicht parallel, einfach, tief und steil gezahnt, Unterseite bläulich, sehr fein flaumig, nebst den Blattstielen, den Bracteen und Stipulae drüsenlos oder kaum merklich drüsig, — letztere dicht filzig, anliegend, blaulich schimmernd. Blüthe kurz gestielt, Stiel schwach stieldrüsig. Kelchröhre oval, stieldrüsig, Sepala sehr lang, schmal, wenig getheilt. Corolle gross, lebhaft rosa. Frucht oval, nach beiden Enden flaschenförmig verlängert, unter dem Discus eingeschnürrt, mit bleibenden aufrechten Kelchzipfeln. Discus schmal. Griffel ein wolliges Köpfchen, Carpelle wohl ausgebildet. —

Eine der seltsamsten Formen: durch die bläuliche Farbe, die sehr feine Pubescenz, die Schmalheit und den Umriss der Blättchen entschiedenen Antheil an *Cinnamomea*, durch die übrigen Charaktere an *pomifera* nehmend. Höchst merkwürdig ist die ungleiche und nur theilweise Mischung der Charaktere: die heurigen Triebe sind entschieden die von *pomifera*, die Blüthenzweige zeigen in den Blattorganen ganz die *Cinnamomea* an, und nur die Blüthentheile erscheinen gemischt. —

Strähler, der treffliche Erforscher der Schlesischen Gebirge, sandte eine schon voriges Jahr als neue Form erkannte *R. rubiginosa* f. *Silesiaca*.

Sie ist nicht heteracanth, in den Blättern typisch, aber mit grossen, den Blüthenstand deckenden, kahlen, nur drüsig gewimperten Bracteen, mit nicht stacheldrüsigen, sondern nur ganz zart drüsenhaarigen Blüthenstielen, kahlen Kelchröhren, auf dem Rücken kahlen Kelchzipfeln, die blattig, reich fiederspaltig und nur am

Rande drüsig sind; die centrale Frucht ist stets keulig nach unten verschmälert, gänzlich stiellos, total drüsenlos, die seitlichen sind länger gestielt. — Kelchzipfel auf der reifen sehr hellrothen Frucht entschieden bleibend, aufrecht. Durch die verschwindende Drüsigkeit der Blüthentheile, den bleibenden Kelch und die grossen Bracteen ganz eigenthümlich, im Habitus zwischen *rubig.* und einer kleinen *Reuteri.*

Hab. Wolkenbrust bei Langwaltersdorf Stähler. Aehnlich, aber weniger stark ausgeprägt und dem Typus näher Willroder Wald bei Erfurt C. Zabel, Hetschburg bei Berko in Thüringen Haussknecht.

V. Haussknecht sandte eine prachtvolle Reihe von Rosen vom Mittelrhein bei Lorch, worunter folgende

R. Reuteri God. f. *Doleritica* mihi in Flora 1874 Nr. 13. in vielen Exemplaren von mehrern Standorten, namentlich von Nollingen, die nunmehr von Kaiserstuhl über die Rheinpfalz bis nach Lorch als eine echt Rheinische Form nachgewiesen ist.

Dann reich entwickelt, wie sich erwarten liess, die Formen der *Trachyphylleen*-Gruppe, von der *Trachyphylla typica* einerseits durch abgeschwächte Formen bis zur *Aliothii* und *Hampeana,* und anderseits durch intensivere, stärker drüsige Formen hinüber bis in die nächste Nähe der *Pugeti* und *Jundzilliana.* —

Auch Fries' Sammlung aus Grünstadt etc. in der Rheinpfalz wies diesen letztern allmäligen Uebergang nach, so dass ich nunmehr nicht anstehe die *Jundzilliana* als Art einzuziehen und sie als die extrem entwickelte Form an die *Trachyphylla* anzuschliessen. —

VI. Auch Geisenheyer in Kreutznach an der Nahe sandte von dem dortigen Porphyr-Gebirg Reihen von *Trachyphyllen,* die diese Reduction motiviren, und besonders auch sehr stark abgeschwächte, mit *Caninen* leicht zu verwechselnde Formen, deren Blättchen sich kaum noch von jenen der *canina biserrata* unterscheiden, während immerhin Bestachelung und Blüthentheile über die deutliche spezifische Artverschiedenheit der *Trachyphylla* selbst in ihren ärmlichsten Formen keinen Zweifel lassen. —

Es würde zu weit führen, Haussknecht's und Geisenheyer's schöne Reihen im Einzelnen darzustellen: das Resultat ist völlig entscheidend. —

Kreutznach bietet *Gallica, pimpinellifolia* und wohl noch vieles Andere, namentlich aber eine *gallica* $\asymp$ *arvensis,* und eine

R. pimpinellifolio × *rubiginosa,* kleiner in allen Theilen, als die von Fries aus der Pfalz, sonst identisch.

VII. Dr. Fries hat auch 1876 wieder die herrlichen *Caryophyllacea*- und *Pimpinellifolia*-Stationen dieses letztern Gebietes durchforscht, und nun wirklich auch die typische *Hibernica* Sm. (siehe Journ. of. bot. April 1875) also die *pimpinellifolio* × *canina Lutetiana* nachgewiesen, und zwar bei Loosweiler bei Grünstadt, als Strauch von 5 bis 6′ Höhe, in einer Ausdehnung von 20 bis 30 Schritten beisammen stehend. Die heurigen Triebe sind stark heterocanth, die ganze Pflanze der Englischen absolut gleich, nur grösser in allen Theilen. —

Die durch mehrere Jahre verfolgten Untersuchungen von Fries lassen keinen Zweifel übrig, dass die von mir in den Rosen der Schweiz 104 als *R. tomentoso* × *sepium* eingereihte, schmalblättrige *tomentosa* von Waldmoor nicht hybrid, sondern eine, auf dem dortigen Kohlengebirg (Kohlenkalk) ausschliesslich herrschende besondere Form darstellt. Ich nenne sie

R. tomentosa f. *Anthracitica.*

Sie ist die flaccideste und schmalst entwickelte aller Tomentosen. Zweige lang, dünn, Stacheln schwach gebogen, klein, sparsam. Die Farbe der Blätter ist schwärzlich grün, die Blättchen entfernt stehend, keilig lanzettlich, sehr lang, mit zahlreichen in den Haaren versteckten Subfoliardrüsen. Zahnung steiler, schmäler, tiefer als beim Typus. Blüthenstiele dicht stieldrüsig, sehr lang, Blüthen klein, Kelchröhre rundlich oval, Corolle blass, halbgeschlossen. Kelchzipfel lang, schmal, Anhängsel lineal, abstehend. Griffel lang, fast kahl. — Behaarung lang, weich. —

Die in R. d. Schweiz 103 beschriebene Form ist dagegen wirklich *toment.* × *sepium,* mit *mimicry* der *Anthracitica,* gerade wie die *Potentilla albo* × *fragariastrum* Thüringens die *mimicry* zur *P. splendens* Ram. darstellt. —

Ueber das Heimaths-Gebiet der *Caryophyllacea* hat Fries ermittelt, dass sie nur bei Grünstadt und dessen nächster Umgebung bis auf eine gute halbe Stunde nördlich und südlich davon dominirt. Dazu kommen noch in ähnlichen örtlichen Verhältnissen (Kalkboden und Weinberge) einige weitere Standorte bei Deidesheim, Forst und Wachenheim. —

Die seiner Zeit in der Flora 1874 aufgestellte f. *hirta* bezeichnet Fries als unhaltbar; ich ziehe sie deshalb zurück. Er hält dafür, dass in der Pfalz nur 2 Hauptformen: die *Friesiana*

(R. d. Schweiz 125) mit der *calva* (Flore 1874) einerseits, und die *typica* R. d. Schw. 124 mit *taraspensis* (eod) anderseits zu unterscheiden sind. —

Von Sausenheim legt er ein ganz extremes und dadurch stark zur *graveolens* neigendes Ex. der *Friesiana* bei, das lanzettliche Blättchen und ganz dicht stehende Subfoliardrüsen hat. —

(Fortsetzung folgt.)

Fungi Austro-Africani.

Autore F. de Thümen.

V.

(Conf. Flora 1876 p. 568.)

67. *Agaricus Lepiota Zeyheri* Fr. Fungi Natal. p. 2.

Forma elegantula, pileo squamulis rufo-fuscis, regulariter dispositis, ambitum versus rasescentibus ornatus, stipite gracili, ad basim rapaeformi. Habitus fere *Ag. gracilenti* Krombh. — (Kalchbrenner!) — In sylvis pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. — Pr. Bazuja, Caffraria, leg. Rev. Bauer. (no. 1001.)

68. *Agaricus Tricholoma Georgii* Fr. Hym. europ. p. 67.

Totus albus, exceptis lamellis pallide carneis; firmus, 5 cent. altus. Pileus 4,5 cent. diametro, subhemisphaericus, plerumque irregularis, glaber, margine nudo, involuto; lamellae horizontales, angustae; stipes crassus, solidus, obesus, cum carne pilei continuus; odor subnullus; sapor nucum Avellanarum. — Fungus hic ad *Ag. Prunulum* Fr. non ducendus, lamellas enim attenuato adnexas, confertas habet non vero distantes et longe decurrentes. — (Kalchbrenner!) — „Hanc speciem solam inter fungos Caffri edunt" — Mac Owan. — Pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1109.)

69. *Agricus Clitocybe amarus* Fr. Syst. myc. I. p. 87.

Stipite gracili, subbulboso a typico quantulum discedit. — (Kalchbrenner!) — Pr. Somerset-East in sylvis montis „Boschberg", Promont: bonae spei, 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1212.)

70. *Agaricus Clitocybe fragrans* Sow. Fungi Tab. 10.

Habitus omnino *Collybiae*, sed lamellae breviter decurrentes ad Clytocybeas orbiformes cogunt. — (Kalchbrenner!) — In sylvis inter folia putrida pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1210.)

71. *Agaricus Omphalia polypus* Kalchbr. nov. spec.

A. pileo membranaceo, convexo, laeviter umbilicato, 3—4 lin. lato, striatulo, nudo, e gilvo rufescente; stipitibus fasciculatis, fistulosis, aequalibus, apice dilatatis, laevibus, glabris, basi albo villosis, 1—2 unc. et ultra longis, vix 1 lin. crassis, pileo concoloribus; lamellis breviter decurrentibus, valde distantibus, angustissime plicaeformibus, haud venosis. — In sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1198.)

72. *Polyporus chilensis* Fr. Novae Symb. myc. p. 63.

In sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei, in truncis arborum, 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1220.)

73. *Geaster capensis* Thm. nov. sp.

G. peridiis exteriis explanatis, ad ultra medium in lacinias multas, 7—11 fissis, laciniis cuneatis, apicibus longissimis, cuspidatis, plus minusve sed semper reflexis, fuscis, subtus albido-luteis, margine pallidiore sublimbato, in excisuris fibroso-ciliatis; peridiis interiis plus minus globosis, subplicatis, sessilibus, apice depresso-umbilicato, castaneo, in circulo ciliato-fimbriato, membrano tenui, laevi, dilute griseo-fusco, papyraceo; sporis globosis, episporio laevi vel subechinulato, 2—3 mm. in diam., fuscis. — A *G. limbato* Fr. peridiis interiis sessilibus, apicibus depressso-umbilicatis et sporis laevibus vel subechinulatis valde differt. — Ad pedem arbustorum in sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei, 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1236.)

74. *Clavaria pistillaris* Lin. Fl. suec. p. 1266.

In sylvis ad pedem montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Martio 1876. Leg. P. Mac Owan.

75. *Nectria coccinea* Fr. Sum. veg. Scand. p. 388.

In virgis, ramulisque humi jacentibus in sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan.

76. *Meliola Psilostomae* Thm. nov. spec.

M. maculas radiantes, magnas, effusas, tenuissimas, atras, plus minus orbiculatas in foliorum pagina inferiore, raro etiam superiore, formans; peritheciis subcorbonaceis, parvis, subglobosis; floccis repentibus, ramosis, interdum obscure septatis, fuscis, tenuibus; ascis lato clavatis, hyalinis, vertice episporio incrassato, basi angustatis, saepe subcurvatis, 45 mm. long., 24—26 mm. crass., 8 sporis; sporis trifariis, anguste ellipticis, septatis, medio ad septum constrictis, loculis aequalibus, utrinque rotundatis, saepe in eodem loculo uni vel binucleatis, 16—20 mm. long., 6—9 mm. crass., fuscis; paraphysibus nullis. — In foliis vivis *Psilostomae ciliatae* Kl. (*Plectroniae c.* Dietr.) in sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Dec. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1291.)

77. *Pseudopeziza Ranunculi* Fckl. Symb. myc. p. 290.

f. *Ranunculi pinnati.*

Ad folia viva *Ranunculi pinnati* Poir. in sylvis ad pedem montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Aug. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1281.)

78. *Puccinia Printziae* Thm. nov. spec.

P. acervulis hypophyllis, sparsis, maximis, confluentibus vel compositis, elevatis, suborbiculatis, verrucaeformibus, firmis, spadiceo-castaneis in macula expallescentia, pagina superiore luteofusca, concava; sporis clavatis, vertice obtuso-acutatis, medio constrictis, longo pedicellatis, 68—72 mm. long., loculo superiore, 20—22 mm. crass., loculo inferiore 16—18 mm. crass., fragilibus, dilute fuscis, episporio laevi, subcrasso, vertice incrassato, pedicello subrecto vel minime curvato, utrinque subincrassato, 25 mm. longo, 5—8 mm. crasso. — In foliis vivis *Printziae Huttoni* Harv. in sylvis elatioribus montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1278.)

79. *Uromyces Bulbinis* Thm. nov. spec.

U. acervulis amphigenis, parvis, dense gregariis, in circulis maximis concentrico dispositis, epidermide tectis, firmis, subconcavis, fuscis; sporis clavatis vel oblongo-clavatis, plerumque vertice subacutatis, basi subangustatis, pedicellatis, episporio laevi, subcrasso, vertice incrassato, 30—36 mm. long., 20—22 mm. crass., pedicello caduco, inaequali, 12 mm. long., 4 mm. crass., recto vel minime curvato, hyalino, flavo-fuscis, epidermide obscuriore, intus granulosis; paraphysibus nullis. — In foliis vivis *Bulbinis aloidis* Willd. in monte „Boschberg" prope Somerset-East, Promont: bonae spei, non frequens, Nov. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1019.) — A *U. Muscari* Lév. episporio vertice incrassato et pedicello breviore valde differt!

80. *Uromyces Heteromorphae* Thm. nov. spec.

U. acervulis hypophyllis, sparsis, parvis, planis, fuscis, liberis, in macula parvula expallescentia; sporis brevissime pedicellatis, ovatis, vertice rotundato, basi in pedicello angustatis, episporio tenuissimo, dense aculeato, aculeis hyalinis, minutis, 32—35 mm. long., 22—24 mm. crass., dilute griseo-fuscis; pedicello saepe evanido, brevissimo, hyalino. — In foliis vivis *Heteromorphae arborescentis* Cham. et Schlchtd. in monte „Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1875. Leg. P. Mac Owan. (no. 1021.)

81. *Uredo Lepisclinis* Thm. nov. spec.

U. acervulis amphigenis, sparsis vel subgregariis, mediis, primo tectis, convexis, firmis, postremo liberis, disciformibus, concavis, ochraceis; sporis diformi-rotundis vel irregulariter globosis, vertice plerumque minime obtuso-acutato, intus granulosis, episporio subcrasso, heterogeno, 20—24 mm. in diam., dilute fusco-cinerascentibus. — In foliis vivis *Helichrysi nudifolii* Less. (*Lepisclinis n.* Cass.) pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1239.)

82. *Uredo Lychnidearum* Desm. Ann. sc. nat. 1842. Tom. XVII. p. 94.

f. *Silenis capensis.*

In *Silenis capensis* Otth. foliis vivis pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1143.)

83. *Uredo Zehneriae* Thm. nov. spec.

U. acervulis hypophyllis, sparsis, interdum confluentibus, saepe in circulo dispositis, epidermide expallescente tectis, dein erumpentibus, mediis, planis, rufo-fuscis; sporis plus minusve globosis, plerumque basi subacuminatis, laevibus, dilute brunneis, episporio tenui, 25 mm. in diam. — In foliis languidis *Zehneriae scabrae* Sond. juxta „Cookhuis Drift“ Klyn Visch Rivier, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1271.)

84. *Uredo Myrsiphylli* Thm. nov. spec.

U. acervulis hyphopyllis, sparsis, pro maxima parte solitariis, mediis, tectis, concavis, dilute flavidis in macula magna, indeterminata, exarida straminea; sporis magnis, ellipsoideis, episporio subcrasso, granuloso, inaequali, 34—40 mm. long., 26—30 mm. crass., pallidissime luteis; paraphysibus nullis. — In foliis vivis *Myrsiphylli falsiformis* Knth. in sylvis elatioribus montis „Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Aug. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1280.)

85. *Uredo Rumicum* De C. Fl. fr. VI. p. 66.

f. *Rumicis obtusifolii capensis.*

Ad folia viva *Rumicis obtusifolii* Lin. var. *capensis* M. Ow. pr. Sommerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan.

86. *Aecidium Seneccionis* Desm. Ann. sc. nat. 1836. Tom. VI. p. 243.

f. *Seneccionis mikanioidis.*

Ad *Seneccionis mikanioidis* Otth. folia viva pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan.

87. *Aecidium Rhamni* Pers. Syn. fung. p. 206.

f. *Rhamni prinoidis.*

In sylvis ad lata montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei, in foliis vivis *Rhamni prinoidis* L'Herit. Oct. 1876. Leg. P. Mac Owan.

88. *Aecidium Hartwegiae* Th. nov. spec.

Ae. acervulis hypophyllis, dense gregariis, concentrico dispositis in macula vix decolorata, luteis, parvis, ore sublaevi, pallidiore, subasperato; sporis globoso-ellipticis, regularibus, episporio subcrasso, laevi, hyalino, dilute flavidis, intus similaribus, 20—24 mm. long., 18—20 mm. crass. — In *Hartwegiae comosae* N. a. E. (*Chlorophyti Sternbergiani* Steudl.) foliis vivis in sylvis montis „Boschberg" pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Aest. 1875 et 1876. Leg. P. Mac Owan et Tuck. (no. 1022.)

89. *Aecidium Pelargonii* Thm. nov. spec.

Ae. soris hypophyllis, dense gregariis, concentrico dispositis, parvis in macula minima, expallescentia, dilute aurantiacis, ore sublacerato vel crenáto, albo-luteo, crasso, elevato; sporis ellipticis vel subglobosis, 21—24 mm. long., 18—22 mm. crass., episporio subgranuloso vel obsolete verruculoso, subcrasso, hyalino, utrinque rotundatis, pallidissime flavidis, interdum laevi catenulatis. — In foliis vivis *Pelargonii alchemilloidis* Willd. in dumetis ad pedem montis „Boschberg" pr. Somerset-East; Promont: bonae spei. Nov. 1876 Leg. P. Mac Owan. — Saepe in consortione *Uredinis Pelargonii* Thm.

90. *Aecidium Withaniae* Thm. nov. spec.

Ae. acervulis hypophyllis vel etiam caulincolis, sparsis, ochraceis; pseudoperidiis saepe dense gregariis, subelevatis, confluentibus, flavidis, ore laevi, rotundo; sporis globosis, pallidissime griseo-fuscis, episporio subcrasso, laevi, 17—18 mm. in diam. — In foliis caulibusque vivis *Withaniae somniferae* Sond. in monte

„Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1138.)

91. *Caeoma nervisequum* Thm. nov. spec.

C. acervulis hypophyllis, gregariis, semper internervalibus, mediis, confluentibus, subfirmis, tectis, pro maxima parte seriatis, pallide ochraceo-luteis, in foliorum pagina superiore maculam rufo-fuscam formans; sporis valde irregularibus: oblongis, ovatis, subglobosis, ellipticis, sed semper plus minus compressis, in catenulis rectis, longissimis, 8—20 sporis, hyalinis, intus granulosis, episporio tenuissimo, laevi, 20—22 mm. long., 16—18 mm. crass. — In *Cheilanthis hastatae* Knz. frondibus vivis, languidisve in sylvis ad pedem montis „Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan.

92. *Dendryphium Mac Owanianum* Thm. nov. spec.

D. caules velo atro, tenui toto ambiens; caespitibus confluentibus, effusis, atris, velutinis; hyphis simplicibus, erectis, obsolete septatis, rectis, saturrime fuscis; sporis catenulatis, variis: globosis, depresso-globosis vel clavatis, fuscis, catenulis brevibus, 6—10 sporis, 3—7 mm. in diam. — In *Cuscutae cassythoidis* N. a. E. caulibus emortuis in monte „Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1285.)

93. *Cladosporium Melanophlaci* Thm. nov. spec.

Cl. in foliorum pagina inferiore maculas indeterminatas, fibrosas, velutinas, explanatas, inquinantes formans; hyphis longissimis, gracillimis, erectis, rubrectis vel minime curvatis, breviarticulatis, tenuissimis, fuscis; sporis cylindraceis, apice rotundatis, basi obtusis, uniseptatis, 14—16 mm. long., 3 mm. crass., pallide fusco-stramineis, subdiaphanis. — Ad *Myrsinis melanophlaei* R. Br. folia viva pr. Grahamstown, Promont: bonae spei. Aest. 1876. Leg. P. Mac. Owan. (no. 1255.)

94. *Torula Fusidium* Thm. nov. spec.

T. foliorum paginam inferiorem saepe totam occupans, maculas irregulares, magnas, tenues, non limitatas, pallide flavidas formans; sporis catenulatis, minimis, globosis, saepe etiam conglutinantibus, dilute luteis, 1—1,5 mm. in diam., catenulis brevissimis, 2—5 sporis. — Ad folia viva *Encephalarti cycadifolii* Lehm. in monte „Boschberg“ pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1238.)

95. *Cytispora xanthosperma* Fr. Syst. mycol. II. p. 543.

f. *Salicis capensis.*

In virgultis emortuis *Salicis capensis* Thnbg. humi jacentibus

pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. Julio 1876. Leg. P. Mac Owan. (no. 1283.)

96. *Tubercularia persicina* Ditm. in Sturm Deutschl. Fl. III. p. 99. Tab. 49.

In *Aecidio Senecionis* Desm. in *Senecionis mikanioidis* Otth. foliis vivis parasitans pr. Somerset-East, Promont: bonae spei. 1876. Leg. P. Mac Owan.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

150. *Bryum inclinatum* (Sw.).

III. 1. Auf einer trockenen Bergwiese auf der Höhe des Arzberges bei Beilngries (Bryoth. 1026) gesellig mit *Br. pendulum.* — Selten auf steinigem Dolomitboden unweit eines Quellbaches bei Pottenstein.

Die Sporen sind 0,030 mm. lat.

151. *Bryum uliginosum* (Bch.). Milde p. 209.

I. 6. Sehr selten: c. fr. auf einer Torfwiese bei Buxheim, südlich von Eichstätt (von Milde und Ruthe geprüft); daselbst auch an der senkrechten Seite eines Torfgrabens bei Wolkertshofen gesellig mit *Amblyodon.*

Die Sporen fand ich 0,036—45 mm. breit.

152. *Bryum cirrhatum* (H. H.).

I. 3. Auf kleinen Erderhöhungen am Rande der Torfwiesen zwischen Wolkertshofen und Pettenhofen bei Eichstätt (von Ruthe eingesehen.)

III 1. 2. In Aushöhlungen der Dolomitwände oberhalb Körbeldorf bei Pegniz; auf Erde eines Dolomitfelsens bei Neuhaus in der Oberpfalz. (Die Exemplare wurden von Juratzka, Milde und Ruthe geprüft.)

Die Sporen sind 0,015—18 mm. breit.

153. *Bryum bimum* Schreb.

I. 1. Auf Erde des Strassengrabens bei der rothen Marter unweit Muthmannsreuth. (Bryoth. 1027.): sporae 0,015—17 mm. lat.

3. Am Rande eines Waldgrabens zwischen Horlach und Michelfeld.

5. Torfwiese bei Sassenreuth.

6. Torfwiese bei Ottmaring unweit Beilngries (teste Juratzka):

154. *Bryum cuspidatum* (Bryol. eur.).

I. 2. Auf einem Sandblocke an einem Wiesengraben auf dem Rohrberge bei Weissenburg (Bryoth. 837.).

III. 2. An einer Dolomitmauer der Aumühle bei Eichstätt (von Ruthe geprüft); sparsam an Dolomitfelsen bei Neuhaus in der Oberpfalz.

155. *Bryum pallescens* Schleich.

I. 4. An Sandsteinwänden des Strassendurchschnittes bei Auerbach.

III. 1. Im Kirchahornthale (Mol. p. 143.).

2. In den Ritzen der Dolomitmauer eines Bahndurchlasses unweit Tauberfeld bei Eichstätt (teste Ruthe).

156. *Bryum erythrocarpum* Schwgr.

I. 3. Auf sandig-lehmigem Boden an einem verlassenen Kohlenmeiler der Berghöhe zwischen Kunstein und dem Schweinsparke bei Eichstätt.

III. 1. Auf Kalkboden einer Waldblösse am Bergabhange oberhalb der Felsgruppe der drei Brüder an der Donau bei Weltenburg (Bryoth. 241.). Sporae 0,015 mm. lat.

Auf steinigem Dolomitboden bei Kleinziegenfeld ober dem Weissmainbachthale.

2. Auf einem Dolomitblocke am Quellbache im Weibersthale bei Pottenstein.

157. *Bryum Klinggraeffii* Schpr. Milde p. 213. *Br. macrostomum* Jur. Verhdl. der zool. bot. Ges. 1867 p. 542. Bryoth. 1085. Limpricht L. Schles. nr. 324.

III. 1. Auf Alluvialboden am Donauufer bei Ingolstadt: selten (die Exemplare wurden von Juratzka und Milde geprüft.).

Die Sporen sind 0,015 mm. lat.

158. *Bryum versicolor* Al. Br.

III. 1. Auf Alluvialboden über dem Kalkkiesgerölle unter Pappel- und Weidengesträuche am Donauufer des Wannergrieses bei Marxheim (Bryoth. 934.): sporae 0,015 mm. lat.

159. *Bryum caespiticium* L.

II. In einem Steinbruche unweit Weimersheim bei Weissenburg.

I. 1. Hie und da.

2. An niedrigen Felsen bei Burglesau; an der Strasse zu Lentersheim bei Wassertrüdingen.

3. Auf Erde der Oedungen, trockenen Weideplätzen z. B. der Berghöhen von Kunstein.

6. Auf Torfwiesen unweit Wolkertshofen bei Eichstätt.

III. 1. Ziemlich häufig auf Erde begraster, kahler Berghöhen im weissen Jura. Auf Erde eines verlassenen Kohlenmeilers am Waldsaume gegenüber Obereichstätt. (Bryoth. 241. b.); sporae 0,018 mm. lat.

2. An Mauern längs der Ritzen der Steine z. B. am Bahndurchlasse bei Tauberfeld.

3. Kalktuff bei Streitberg.

IV. 2. Auf Kohlen verlassener Kohlenmeiler.

160. *Bryum badium* Bruch.

I. 1. Auf Erde des Srassengrabens bei der rothen Marter unweit Muthmannsreuth.

3. Auf Erde kleiner Erhöhungen des Bodens unweit einer Torfwiese bei Wolkertshofen.

III. 1. Am Donauufer bei Ingolstadt (von Juratzka eingesehen und bestimmt.).

161. *Bryum Funckii* Schwgr.

I. 1. Steril auf felsigem Sandboden oberhalb Würgau bei Schessliz.

III. 3. Steril daselbst auch auf dem benachbarten Kalktuff; c. fr. auf Tuff in der Schlucht hinter Streitberg.

Gehört zu den Seltenheiten des Frankenjura.

162. *Bryum argenteum* L.

II. I. 1. 3. III. 1. Auf Erde weit verbreitet: Wegränder, begraste Berghöhen, Weideplätze, Gräben, Brachäcker, Alluvialboden längs der Donau.

III. 2. Auf Dachplatten in der Gegend von Solenhofen bis Kelheim.

3. Auf Tuff bei Gräfenberg, Streitberg.

IV. 2. Auf dem Holze alter Schindeldächer; an einem Brückenpfosten bei Rebdorf: hier steril.

Auf Kohlen verlassener Kohlenmeiler.

163. *Bryum capillare* (Dill.).

II. Waldboden bei Thalmessing und Weimersheim.

I. 1. 3. III. 1. Nicht selten auf Erde in Waldungen.

I. 2. 4. Hie und da auf bemoosten, grösseren Sandsteinfelsen und Quarzblöcken.

III. 2. Dessgleichen auf Kalk- und Dolomitblöcken in Wäldern.

IV. 1. Am Grunde alter Buchen c. fr.; an alten Weiden bei Eichstätt und Ingolstadt: hier steril.

Sporae 0,020—22 mm. lat.

var. *cuspidatum* Schpr.; — Mol. Laubm. Oberf. p. 145.

III. 2. In Felsritzen um Pegniz und Pottenstein (Mol. p. 145.); bei Kelheim auf bemoosten Kalkwänden nicht weit vom Schulerloche: steril. — c. fr. an beschatteten Kalkfelsen einer Schlucht bei Burglesau unweit Schessliz: habituell der v. *Ferchelii* nicht unähnlich.

164. *Bryum pallens* Sw.

I. 1. Auf lehmigem Boden eines Hohlweges unterhalb der Ruine Wolfstein bei Neumarkt.

3. Auf Erde eines Waldgrabens im Hienheimer Forste; auf kleinen Erderhöhungen am Rande einer Torfwiese bei Wolkertshofen.

III. 1. Auf felsigem Dolomitboden bei Stadelhofen oberhalb Pottenstein.

2. An Dolomitfelsen längs der Strasse im Tiefenthale und an Waldwegen der Anlagen bei Eichstätt.

Sporae 0,022—24 mm. lat.

165. *Bryum pseudotriquetrum* Schwgr.

I. 1. Steril in einer Quelle des Rohrberges bei Weissenburg. An einem Weiher bei Thurndorf in der Oberpfalz.

3. c. fr. in einem feuchten Strassengraben im Hirschwalde bei Amberg. Auf Alluvialsand der Schwalbmühlen bei Wemding in grossen, sterilen Polstern; — c. fr. auf Sumpfwiesen bei Nassenfels und Buxheim längs der Schutter.

6. Auf Torfwiesen hie und da: z. B. Eichstätt, bei Neuhaus.

III. 1. An quelligen Stellen nicht selten, bald steril, bald auch c. fr.: z. B. Quelle zwischen Streitberg und dem Langethale; an den Quellbächen bei Pottenstein. Verkümmert steril in einem feuchten Waldgraben des Hofstettner Forstes bei Eichstätt.

3. Steril auf Kalktuff unterhalb Schloss Giech bei Schessliz.

Sporae 0,018—23 mm. lat.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 27. Regensburg, 21. September 1877.

Inhalt. Steph. Schulzer: Mykologisches. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Dr. H. Christ: Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen. (Fortsetzung.) — Anzeigen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Mykologisches

von

Stephan Schulzer von Müggenburg.

Die Roth'sche Gattung *Rhizomorpha* bleibt gewöhnlich steril, wird daher, als selbständige Pilzform aufgefasst, den Aspori zugezählt.

Da aber unbezweifelbare Data vorliegen, dass, wenn auch in sehr seltenen Fällen, der *Rhizomorpha* doch Fruchtkörper entwachsen, so ist sie offenbar ein, freilich meistens steril bleibendes, Myceliumgebilde, was Dr. Fries schon vor einem halben Jahrhunderte bekannt war.

Meine Aufmerksamkeit fesselt aber hiebei im höchsten Grade der Umstand: dass diese unter sich so ziemlich gleichgearteten Gebilde Fruchtkörper völlig verschieden in Substanz, Bau und Form hervorbringen. Es befinden sich darunter sowohl zäh- und weichfleischige, ja sogar beinahe bloss häutige zarte vergängliche Basidiomyceten, als auch harte ausdauernde Ascomyceten, was meine längst gehegte Ahnung zu bestätigen scheint, dass alle

Ordnungen des weiten Pilzreiches unter sich durch Verwandtschaft verbunden sind, welches nachzuweisen ich wieder für eine der erhabensten Aufgaben des Forschers erachte und deshalb in Bezug auf *Rhizomorpha* die mir bekannt gewordenen Beobachtungen aufzähle.

Bei Erneuerung meines Gartenzaunes sah ich an nahezu 100 ausgehobenen Eichenpfählen am Fusse, dort wo Luft und Erde sich früher berührten, eine *Rhizomorpha* mehr oder weniger üppig entwickelt, jedoch steril, mit Ausnahme einer einzigen, welche *Xylaria digitata* Grev. erzeugte.

Dagegen fand ich anderwärts individuenreiche grosse Gruppen der *Xylaria Hypoxylon* Grev. grösstentheils mit dem Fusse unmittelbar dem Standorte anhaften und nur wenige einer *Rhizomorpha* entspringen, welche hier durch Anastomose mitunter auch netz- oder gitterförmig geformt war, wie sie Bolton Tab. 129 fig. c. darstellt.

Dr. Rabenhorst erwähnt in seiner Kryptogamenflora: Eschweiler wolle an *Rhizomorpha* Früchte entdeckt haben und Dr. Bischoff gibt in seiner botanischen Terminologie Abbildungen förmlicher Gehäuse an *Rhiz. subterranea*, welche kugelige Sporen beherbergen. Weit früher zeichnete Bulliard an seinem *Hypoxylon loculiferum*, welches eine *Rhizomorpha* sein dürfte, ähnliche Perithecien. Endlich führt Dr. Bonorden, in seinen dem Handbuche nachgefolgten Kundgebungen, bei der Sphaeriaceen-Familie *Thamnomycetos* die Gattung *Rhizomorpha* auf: „Aestige, kriechende, anastomosirende, rundliche oder platte Säulchen oder Schnürchen; Pyrenien an den Astspitzen gehäuft; Sporen braun, oblong-spindelförmig.“

Schläuche scheint er keine beobachtet zu haben.

Alles dieses lasst keinen Zweifel darüber aufkommen, dass *Rhizomorpha* unter gewissen Umständen Ascomyceten oder dazu gehörige Formen hervorbringe.

Aber eben so klar ist schon bisher erwiesen, dass aus derselben auch Basidiomyceten entstehen.

In seinem Werkchen „die essbaren Schwämme Oesterreichs“ führt bereits Trattinnick S. XX. an: dass die *Rhizomorpha subcorticalis* nach Palisod de Beauvois zum *Boletus* (*Polyporus*) werde.

Bei meinem *Polyporus Heufleri*, den ich im August einzeln an Lindenklötzen und rasenförmig an modernden Holzspänen fand, erhebt sich vom Standorte ein schwarzbrauner, von einem

Stückchen der *Rhizomorpha subcorticalis* weder aussen noch innen, verschiedener, 2—5,5 Mm. dicker und 0,66—4 Cm. hoher Afterstiel, aus dessen oberem Ende ein oder mehrere, durch Substanz und Farbe sowohl in- wie auswendig davon abweichende, wirkliche, viel dickere Stiele entspringen.

Das Mycelium meines Anfangs Juni am Fusse eines dem Aussehen nach gesunden, veredelten Apfelbaumes gefundenen *Coprinus Strossmayeri*, ist eine in den lockeren Boden unter dessen Oberfläche reichverzweigte *Rhizomorpha,* die an der Seite aller höher liegenden Theile *Coprinus*-Individuen erzeugt.

J. B. Schnetzler beschreibt im Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles ein Exemplar von *Rhiz. putealis*, welches in einem eisernen Wasserbehälter gewachsen war. Am Ausgusse der Wasserleitung, wo die *Rhizomorpha* beständig vom Wasser zu + 8° bespült wurde, wandelte sich ihr Gewebe in eine markige Substanz um, die von gallertartiger Massa umgeben war. An manchen Stellen des Pilzes wurden lose-aufsitzende rundliche Zellen gefunden, die er für Conidien erklärt. Eine andere Fruktifikation wurde nicht bemerkt. Die *Rhizomorpha* hatte Aehnlichkeit mit *Clavaria thermalis* DC., *Clav. lignaria* Dicks. und *Clav. ceratoides* Holmskj., welche nach De Candolle nichts anderes sind, als eine unter Wasser eingetretene strangartige Umwandlung der Fruchtträger vom *Agar. tubaeformis,* somit eine Form des *Lentinus lepideus* Fr.

A. Braun erwähnt im Sitzungsberichte der Ges. naturf. Freunde in Berlin, Dcbr. 1872, eines dort im Brunnenschachte gefundenen Pilzes. Das Gebilde bestand aus einem Bündel hornförmiger, schlangenförmig gewundener Gestalten, und ist eine monströse Bildung vom *Lentinus lepideus* Fr. Diese monströse Bildung ist schon 1667 von Ulysses Atrovandus unter dem Namen *Fungus gallipes* und *anquinus,* später von Andern als *Clav. cornuta* Retz, *Ramaria ceratoides* Holmskj., *Elvela serpentiformis* Batsch, beschrieben und abgebildet worden. Das besprochene Exemplar zeichnete sich vor allen durch die bedeutende Länge von 0,57 Meter, dann dadurch aus, dass zwei Sprosse ausgebildete Hüte trugen.

Die *Rhiz. fragilis* Roth ergreift nach R. Hartig's „Wichtige Krankheiten der Waldbäume, Berlin 1874“ sowohl in ihrer rindenbewohnenden als in ihrer unterirdischen Form, lebende Nadelholzbäume, verursacht Harzfluss, endlich durch Erschöpfung den Tod. Nach dem Absterben des Baumes entstehen dann auf einem weissen fächerförmigen Mycel, in welches die *Rhizomorpha* zu dieser Zeit übergeht, die oft so mächtigen Rasen des *Agar. melleus* Fl. dan. Dr. Brefeld, dem die Erkenntniss der Pilznatur schon so wesentlich viel verdankt, gelang es auch hier auf dem Objektträger die *Rhizomorpha* aus den Sporen des *Ag. melleus* zu erziehen.

Fuckel fand seine *Nyctalis Rhizomorpha* in Verbindung mit einer *Rhizomorpha*, die der *Rhiz. subcorticalis.* wie sie de Bary beschreibt, sehr ähnlich war, wesshalb er glaubte, sie sei das gewöhnlich sterile Mycel der *Nyctalis*, während ich mich für berechtigt halte, die Zusammengehörigkeit derselben mit *Xylaria digitata* etc. behaupten zu dürfen.

Beinahe scheint es mir, dass wir beide Recht haben können.

Nach meinem Befunde besteht die innere, zähe, bräunlich weisse Substanz des meinerseits für *Rhiz. subcorticalis* angesprochenen Gebildes aus nach der Länge laufenden, dichtverwebten, angefeuchtet durchsichtigen Fäden. Senkrecht auf diese sind jene der brüchigen, leicht abzulösenden Rinde gelagert, welche bloss durchscheinend und nicht verwebt sind, sondern, wie die Basidien bei Hymenomyceten, dicht an einander gedrängt liegen. Die Aussenfläche ist schwarzbraun oder schwarz und häufig nach der Länge gerieft.

Beim *Agaricus Rotula* P. bildet das Mycelium zuweilen, ausser den Fruchtkörpern, auch noch dazwischen, dieselben mitunter an Höhe überragende, einfache, sehr dünne aber hornartigfeste, verschiedenartig verbogene schwarze Fasern; offenbar eine *Rhizomorpha*-Form, subjectiv betrachtet: Stiele, an welchen die Hutbildung nicht erfolgte.

Von ein paar Sclerotien ist es bekannt, dass sie ihre Bildung fruchtbegabten Hyphomyceten verdanken: *Scl. Clavus* DC. *Scl. varium* P. Aussaaten von Sclerotien gaben zuweilen zur Frucht: *Typhula* und *Agaricus*-Arten sowohl, als auch *Kentrosporium* und *Peziza*; somit ebenfalls *Basidiomyceten* und *Ascomyceten*, unter sich wieder von sehr verschiedenem Habitus.

Von *Fibrillaria* P. beobachtete ich mit voller Sicherheit nur das eine Factum, dass sich die *Fibr. subterranea* P. als bindfadendickes, stellenweise getheiltes, zähes, im Wege stehende noch feste Holzspäne durchsetzendes Schnürchen unter dem faulenden Laube auf mehrere Meter Länge fortzieht und von Distanz zu Distanz einzelne Individuen des *Agar. platyphyllus* P. erzeugt.

Dieselbe *Fibrillaria* findet man nicht selten steril, so wie anderseits *Agaricus*-Individuen die keinen Schnürchen entspringen, auch in keiner Verbindung mit andern stehen, sondern jedes für sich ein ansehnliches Wurzelbüschel besitzt, was hier die schon unkennbar gewordene Form der *Fibrillaria* ist.

Ich zweifle nicht daran, dass man, bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit Fibrillarien als sporadische Erzeuger auch anderer Pilzformen erkennen wird.

Im Suchen nach dem Bande, welches alle Formen des Schwammgebietes verbindet, unterstützte mich, wie man sieht, *Rhizomorpha* am ausgiebigsten, doch glaube ich, dass alle übrigen Formen der sogenannten Aspori auch Beiträge zu diesem Zwecke liefern werden. *Xylostroma*-Arten fand ich bisher nur als Mycelium kork- und lederartiger *Hymenomyceten*, aber morphologisch ähnliche, freilich weit zartere, die Stielbasis umgebende Häutchen, sah ich sowohl bei Ascomyceten, wie z. B. bei meiner *Helvella cinereo-candida*, als auch bei mancher Agaricine, unter vielen andern besonders charakteristisch beim *Paxillus lactipes* mihi. Siehe Verhandlungen der k. k. zool. bot. Ges. in Wien, 1875, Seite 82.

Mit freudigstem Danke würde ich gefällige Mittheilungen von Beobachtungen Anderer in dieser Richtung entgegennehmen.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

166. *Bryum turbinatum* Hedw.

I. 3. Selten auf sandigem Boden eines Grabens zwischen Pegniz und Auerbach. Sparsam auf kleinen Erhöhungen des Bodens unweit der Torfwiesen bei Wolkertshofen (teste Ruthe). (Bei Königswiesen unweit Regensburg: Fürnr. p. 214, Rabh. D. Crypt. Fl. p. 216.)

III. 1. 2. Auf Erde und über Dolomitblöcken an den Quellbächen bei Pottenstein ziemlich selten, doch reich fruchtend.

Sporae 0,022—24 mm. lat.

167. *Bryum roseum* (Dill.).

II.; I. 1. Auf Waldboden zerstreut im Gebiete,

3. Hie und da auf Erde an feuchten Waldstellen.

III. 1. Nicht selten auf Waldboden und auf Erde bemooster Kalk- und Dolomitblöcke.

IV. 2. An Erlenstrünken bei den Schwalbmühlen. Mit Frucht im Frankenjura nur einmal angetroffen: nämlich auf einem faulen Strunke des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.

168. *Mnium cuspidatum* (Hedw.).

II.; I. 1. 3; III. 1. Nicht selten auf Waldboden; auch auf bemooster Erde in Waldgräben.

2. 4. Steril auf einem bemoosten Quarzblocke im Laubwalde oberhalb Aicha; auch über Blöcken im braunen Jura.

6. Steril am Rande eines Torfgrabens bei Wolkertshofen.

III. 2. Steril über Kalk- und Dolomitblöcken im Walde.

IV. 1. Am Grunde alter Buchen und Eichen.

2. Nicht selten am Holze der alten Baumstrünke in Wäldern; hie und da auf dem morschen Holze alter Weiden.

169. *Mnium affine* Bland.

III. 1. Auf Erde in der Schlucht ober dem Schutzfelsen bei Regensburg (Fürnr. p. 213.); von Molendo (p. 147) in feuchten Erdtrichtern des Veldensteiner Forstes angetroffen.

var. *insigne* (Mitt.) Milde p. 227. M. *aff. elatum* Schimp. syn. 1876 p. 476.

I. 3. Auf Erde am Rande eines Wiesengrabens bei Deining in der Oberpfalz (teste Milde in lit.).

III. 1. Am Rande einer Waldlache zwischen Eichstätt und dem Affenthale.

Im Gebiete wurde diese Var. nur steril beobachtet.

170. *Mnium undulatum* (Dill.).

II.; I, 1. 3. III. 1. Häufig auf Waldboden an feuchten Stellen; hie und da fruchtend: z. B. im Hofgarten zu Eichstätt; auf steinigem Boden früherer Rinnsale in Bergschluchten; auf Erde längs der Hecken am Waldsaume.

I. 4. III. 2. Steril über bemoosten Quarz- und Dolomitblöcken.

IV. 2. Auf Kohle eines verlassenen Kohlenmeilers im Hofstettner Forste bei Eichstätt.

171. *Mnium rostratum* (Schrad.).

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Waldboden, an Grabenrändern, an Waldlachen; nicht selten c. fr.

I. 4. Steril über bemoosten Quarz-, Kalk- und
III. 2. 3. Dolomitblöcken; c. fr. auf Kalktuff bei Burglesau.
IV. 1. Am Grunde alter Buchen und Eichen.
2. Auf faulem Holze alter Eichenstrünke; auf Moderholz alter Erlenstrünke bei den Schwalbmühlen.

172. *Mnium hornum* Dill.
I. 1. Waldboden an Bächen: c. fr. nicht selten im Muthmannsreuther Forste; steril auf Waldboden zwischen Neunkirchen und Gräfenberg; um Gnadenberg.
2. c. fr. an vorstehenden Sandsteinfelsen des Steinbruchrankcn bei Wassertrüdingen; — im tiefen Graben bei Banz.
IV. 2. Steril an alten Erlenstrünken im feuchten Walde unterhalb Geyern bei Eichstätt; auf faulem Holze im Walde bei Gnadenberg.

173. *Mnium serratum* Schrad.
I. 1. Auf steinigem Boden eines Hohlweges oberhalb Casendorf c. fr.
III. 1. Zerstreut auf Waldboden im weissen Jura; um Kelheim, Eichstätt, Pottenstein.
2. Auf bemoosten Dolomitblöcken hie und da, nirgends in grösserer Menge angetroffen.

174. *Mnium spinosum* (Voit.).
II. Steril auf Waldboden bei Thalmessing.
I. 1. Dessgleichen unterhalb der Ruine Wolfstein bei Neumarkt.
3. Auf sandig-lehmigem Boden des Schernfelder Forstes.
III. 1. Auf Waldboden zwischen Schönau und Schernfeld bei Eichstätt (Bryoth. 40. b.; 437 planta mascula); nicht selten auf Waldboden von Hersbruck (Morizberg, Engelthal) bis Amberg.
Das Moos wurde von Voit im Frankenjura bei Altdorf und Grünsberg entdeckt: Hübener p. 411, Bryol. eur. p. 15.

175. *Mnium spinulosum* Br. Sch.
III. 1. Auf Waldboden längs des Waldsaumes zwischen Schernfeld und Schönau bei Eichstätt. (Bryoth. 249. b.).

176. *Mnium stellare* Hedw.
I. 1. Auf Sandboden der Hohlwege bei Burglesau, Ludwigshöhe, Waldboden des Morizberges, am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.
2. An Sandsteinfelsen am Waldwege bei Burglesau.
3. Hie und da wie ad 1.; steril auf Trass am Dossweiher bei Wemding.

III. 1. Nicht selten längs der Waldwege.

2. Steril gerne an der Unterfläche beschatteter Kalk- und Dolomitfelsen.

3. Auf Tuffblöcken am Langethale bei Streitberg steril.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume (Eichen, Buchen) in Waldungen hie und da.

2. Auf faulem Holze alter Fichtenstrünke im Affenthale bei Eichstätt; auf einem faulen Buchenstrunke des Buchgrabens im Veldensteiner Forste.

177. *Mnium punctatum* (L.).

I. 1. Waldboden an feuchten Stellen: unterhalb Geyern, am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.

2. Sandsteinblöcke im Walde unterhalb Banz.

3. Alluvialsandboden bei den Schwalbmühlen; an quelligen Stellen, auf feuchtem Waldboden.

4. Ueber Sandsteinen längs eines Waldbächleins im Frauenforste bei Kelheim.

III. 1. Auf lehmhaltigem Waldboden hie und da an Waldlachen.

IV. 2. Auf faulem Holze eines Buchenstrunkes im Buchgraben (Veldensteiner Forst).

178. *Amblyodon dealbatus* (Dcks.).

I. 6. An der senkrechten Seite eines Torfgrabens auf einer Torfwiese unweit Wolkertshofen bei Eichstätt (Bryoth. 1335.).

III. 2. Sehr selten: ein fructificirendes Räschen in einer Dolomitaushöhlung des Schwalbensteines bei Gössweinstein.

179. *Meesea uliginosa* Hedw.

I. 1. Auf feuchtem, sandigem Boden längs des Strassengrabens auf dem Kreuzberge bei Vilseck: c. fr.

180. *Paludella squarrosa* (L.)

Im Frankenjura steril.

I. 5. Auf einer Torfwiese bei Sassenreuth zwischen Creussen und Kirchenthumbach in der Oberpfalz (Bryoth. 42. b.).

6. Auf einer Torfwiese am Haselbecken bei Neuhaus.

181. *Aulacomnium androgynum* (L.).

Selten und steril im Frankenjura.

I. 2. An niedrigen Sandsteinwänden zwischen Deining und Tauenfeld.

3. Auf Alluvialsand eines Hohlweges bei den Schwalbmühlen.

4. Auf einem grossen Quarzblocke im Walde oberhalb Aicha bei Eichstätt; dessgleichen bei Gschwand unweit Gössweinstein.

182. *Aulacomnium palustre* (L.).

I. 1. 3. Häufig auf Sumpfwiesen, an sumpfigen Waldplätzen, Waldlachen, in Sphagnetis: nicht selten c. fr.

5. 6. Auf Torfwiesen.

III. 1. Lehmhaltiger Boden an feuchten Waldstellen hie und da z. B. zwischen Treuchtlingen und Windischhausen.

var. *polycephalum* (Dill.); Bryoth. 245.

I. 1. Feuchter Waldboden der Stieglizen bei Banz.

3. Auf Alluvialboden unter Erlengebüsche bei den Schwalbmühlen.

183. *Bartramia ithyphylla* Brid.

Nicht häufig im Frankenjura.

I. 1. Sandboden längs der Hohlwege bei Hetzelsdorf, Burglesau, oberhalb Pretzfeld am Judenberge, bei Happurg.

3. Auf Erde ober einem Waldwege zwischen Aicha und der alten Burg bei Eichstätt; an ähnlicher Localität bei Hollfeld.

184. *Bartramia pomiformis* (L.).

I. 1. Auf Erde oberhalb der Waldwege um Banz, Badersberg bei Culmbach; um Geisfeld bei Bamberg, Engelthal bei Hersbruck.

3. Alluvialsandboden längs des Waldweges bei den Schwalbmühlen; auf lehmig-sandiger Erde einer bewaldeten Schlucht zwischen Breitenfurt und dem Schweinsparke bei Eichstätt.

III. 1. Selten auf steinigem Boden ober Wasserzell bei Eichstätt.

var. *crispa* (Sw.).

I. 1. Auf Erde längs der Waldhohlwege bei Banz, oberhalb Casendorf, bei Hezelsdorf, am Steinbruchranken.

2. An Sandsteinfelsen unter der Hohenmirschberger Platte.

3. Am Waldwege zwischen Auerbach und Michelfeld; in tiefen Polstern längs des Hohlweges von Wellheim gegen Gammersfeld hinauf bei Eichstätt.

III. 1. 2. Selten auf Erde bemooster Kalkfelsen um Burglesau; im Walde zwischen Kelheim und Weltenburg.

185. *Bartramia Oederi* (Gunn.).

III. 1. 2. Auf Kalk- und Dolomitfelsen im Gebiete von Eichstätt bis Pegniz: besonders in der Pottensteiner Gegend verbreitet - nicht selten c. fr. — Bei Hezles, Muggendorf: Mart. Fl. Crypt Erl. p. 55. Auch im Laubwalde zwischen Kelheim und Weltenburg.

186. *Philonotis fontana* (L).

I. 1. Auf feuchtem, quelligem Boden an mehreren Orten: z. B. in Gräben auf dem Binzerberge bei Auerbach, auf einer Sumpfwiese bei Deining, um Pegniz; auf Erde über öfters vom Regenwasser überflutheten Blöcken eines Bergeinschnittes oberhalb Auerbach.

3. Auf Erde längs der Strassengräben im Hienheimer Forste, zwischen Horlach und Michelfeld.

187. *Philonotis calcarea* Br. Sch.

I. 1. An Quellen, die an der oberen Grenze des braunen Jura zum Vorschein kommen: auf dem Rohrberge bei Weissenburg, unterhalb der Ruine Wolfstein; an den Gehängen zwischen Dettenheim und Weissenburg: nur steril angetroffen.

3. Steril auf Sumpfwiesen bei Nassenfels.

III. 1. Nur einmal c. fr. auf einer feuchten Wiese bei Burglesau beobachtet.

188. *Timmia megapolitana* Hedw. *f. bavarica* Hessl.; — Milde p. 243, Mol. Bay. L. p. 196, Schimper Syn. 1876 p. 524.

III. 1. 2. Steril auf Erde unter Kalkfelsen des Görauer Angers bei Casendorf; c. fr. hie und da an den kahlen Gehängen in Aushöhlungen unter Kalkfelsen zwischen Veilbronn und den Leidingshöfen bei Streitberg.

189. *Atrichum undulatum* (L.).

II.; I. 1. 3. III. 1. Auf Waldboden häufig; auf Erde der Waldgräben. Auf Erde eines grossen Quarzblockes oberhalb Aicha; auf kleinen Erderhöhungen am Rande der Torfwiesen von Wolkertshofen bei Eichstätt.

I. 5. am Rande eines Torfgrabens bei Ranna in der Oberpfalz.

190. *Atrichum tenellum* (Röhl.).

I. 1. Auf sandigem Boden, Erdaufwürfen an einer Torfwiese der Heidmühle unweit Pegniz steril; — c. fr. von Molendo (p. 154) im Strassengraben bei Muthmannsreuth gefunden.

3. Reich fruchtend auf feuchter Erde einer Haidewiese 1/4 Stunde östlich von Vilseck.

191. *Pogonatum nanum* (Dill.).

I. 1. Auf Sandboden der Neuberge bei Banz.

3 Am Rande eines Strassengrabens der Berghöhe bei Kunstein, im Hienheimer Forste; am Waldsaume oberhalb Monheim; im Veldensteiner Forste.

192. *Pogonatum aloides* (Dill.).

I. 1. Auf Sandboden hie und da z. B. in Waldgräben bei Trokau, am Fusse des Buchberges bei Neumarkt.

2. An einer Sandsteinwand unterhalb der Hohenmirschberger Platte.

3. Auf Erde des Hohlweges zwischen Wasserzell und Breitenfurt und in einem Waldgraben vor Hofstetten bei Eichstätt. Auf Sandboden zwischen Wiesentfels und Krögelstein, in feuchten Gräben zwischen Vilseck und Neuhaus.

Im Frankenjura ist diese Art etwas häufiger als die vorige.

193. *Pogonatum urnigerum* (L.).

I. 1. Im Hohlwege unterhalb der Ruine Wolfstein; Sandsteinbruch bei Banz.

3. Auf den Anhöhen um Eichstätt selten in Weggräben des Schernfelder Forstes und ober Kunstein; ebenso im Hienheimer Forste bei Kelheim. — Am Schutzengel. (Mol. p. 155.)

194. *Polytrichum gracile* Menz.

I. 5. Auf Torfwiesen bei Sassenreuth und der Heidmühle unweit Pegniz. — Um Muthmannsreuth. (Mol. p. 156.)

195. *Polytrichum formosum* Hedw.

II; I. 1. Auf Waldboden z. B. bei Banz.

2. An einer Sandsteinwand unter der Hohenmirschberger Platte.

3. Häufig auf Waldboden der Tertiärschichten.

III. 1. Auch im Bereiche des weissen Jura auf Erde in den Waldungen nicht selten.

196. *Polytrichum piliferum* Schreb.

II. Auf Erde am Waldsaume des Weimersheimer Berges bei Weissenburg.

I. 1. An mehreren Orten im braunen Jura auf Sandboden.

2. Steril auf einem Felsblocke des Rohrberges bei Weissenburg.

3. Hie und da auf Erde an lichten, sonnigen Stellen.

4. Steril auf dem grossen Quarzblocke unweit Nassenfels bei Eichstätt.

III. 1. Auf Dolomitboden am heiligen Bühel bei Muggendorf c. fr.

197. *Polytrichum juniperinum* Hedw.

II.; I. 1. 3. Auf Waldboden besonders an gelichteten Stellen.

2. Sandsteinwand unter der Hohenmirschberger Platte.

4. Quarzblock oberhalb Aicha bei Kunstein.
6. Torfwiesen bei Buxheim.
III. 1. Auch im weissen Jura auf Waldboden; besonders auf Waldblössen.

198. *Polytrichum strictum* Menz.
I. 5. Auf Torfboden bei Weiglathal (Mol. p. 157.).
6. Torfwiese bei Vilseck.
3. Sumpfwiese unter Erlengebüsche unweit der Schwalbmühlen.
Im Gebiete nur steril und selten bemerkt.

199. *Polytrichum commune* (L.).
II; I. 1. 3; III. 1. Auf Waldboden häufig; an sumpfigen Stellen in tiefen Polstern; an feuchten Waldwiesen: längs der Waldlachen, auf Waldblössen in Schlägen.
I. 5. 6. Auf Torfwiesen hie und da.

200. *Diphyscium foliosum* (L.).
I. 1. Auf Erde im Föhrenwalde hie und da z. B. Judenberg bei Pretzfeld, Engelthal bei Hersbruck, Mariahülfsberg bei Amberg.
3. Um Eichstätt auf sandiglehmigem Waldboden der Berghöhen nicht häufig.
III. 1. Auf lehmhaltigem Walboden des weissen Jura.

201. *Buxbaumia aphylla* Haller.
II. Auf Waldboden bei Thalmessing und am Weimersheimer Berge.
I. 1. In den Waldungen um Banz.
3. Bei Eichstätt in Gräben an Waldwegen hie und da; auf kleinen Erdaufwürfen im Walde des Prielhofes bei Eichstätt.
III. 1. Lehmhaltiger Dolombitoden im Strassengraben ober dem Affenthale bei Eichstätt.

(Fortsetzung folgt.)

Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen.

Von Dr. H. Christ in Basel.

(Fortsetzung.)

VIII. Kesselmayer hat vom Rochusberg bei Bingen eine Form der *pimpinellifolia* gesammelt, welche der *myriacantha* DC. ganz nahe steht: durch drüsig doppelt gesägte Blättchen, drüsige Blattstiele und Subfoliardrüsen auf den Nerven und Nervillen der U. Seite. Die Blüthenstiele sind kahl. —

Von der Pflanze DC's. von Montpellier unterscheidet sie sich freilich durch viel weniger zahlreiche Stacheln und etwas laxeren Wuchs. —

Dass an eine ernstliche Trennung der *myriacantha* DC. von der *pimpinellifolia* L. nicht zu denken ist, zeigt ein Exemplar von Fries (Bockenheim bei Grünstadt u. Dürkheim in der Pfalz), das deutlich den Uebergang zum Typus durch seltenere Drüsen der Blattstiele und Blattnerven und grössere Blättchen zeigt. Diese Exemplare stellen die *R. Ripartii* Deségl. dar. —

IX. Favrat hat die *R. Salaevensis* in der Form des Salève auch im Wallis: Vissoie, val d'Annivier nachgewiesen, und die Form *Perrieri* bei Chesières, in den Alpen des C. Waadt. —

Ueber die hybride Natur dieser Formen habe ich mich schon in Flora 1874 Nr. 3 geäussert: es sind *R. alpino* ⨯ *Reuteri typica* und *R. alpino* ⨯ *Reuteri complicata*; ich bin nunmehr davon überzeugt. —

Favrat hat nun auch mit gewohnter Schärfe die von Rapin bei Chesières gesammelten und von mir in Flora 1875 Nr. 18 besprochenen Hybriden an Ort und Stelle eruirt. Er stimmt meiner Deutung vollkommen bei.

Rapin hat in Bullet. Soc. Roy. Belge 1875 die eine dieser Formen *R. Lereschii* die andere *R. Mureti* genannt; erstere ist eine kahlere, letztere eine etwas behaarte *coriifolio* ⨯ *alpina*. —

Die *R. rubella* Sm. f. *recurva* R. d. Schw. 10 fand er auch auf dem Salève. —

Die *spinulifolia* Dém. hat Favrat an einem neuen Standort: Coudre am Waadtländ. Jura, und Schneider am südl. Fuss der Hasenmatt, Jura von Solothurn, gefunden, letztere auffallend kleinblättrig, oben kahl, unten stark drüsig. —

Endlich ist sie in der an Rosen sonst armen mittleren Schweiz von Dr. Fries am Albis zwischen *alpina* und *tomentosa* nachgewiesen worden. —

In gleichem Gebiet: dem Bachthal bei Wald, C. Zürich, hat Dr. Fries jun. die *R. Jundzilliana Aspreticola* Gremli, heute *R. trachyphylla aspreticola* zu nennen, in Menge gefunden, die bisher nur im C. Schaffhausen bekannt war. So ergänzen sich allmälig die Standorte und runden sich die Areale ab, und die Zeit ist nicht mehr ferne, wo wir für Europa die Verbreitungslinien der Arten und Formen zeichnen können. —

Die *R. pomifera* L. f. *proxima* Cottet (Flora 1874) hat Favrat in prächtiger Entfaltung in denselben Alpen, wie seine ersten Exemplare, nämlich zwischen Waadt. und Freiburg: Col de Chaude, gefunden. Der Charakter dieser Form sind die zahllosen Stacheln, *Aciculi* und Stieldrüsen, welche aus der Inflorescenz herab auf die Blattstiele sich ziehen und diese ganz bedecken, so dass sich ein stacheliger Filz stellenweise auch an dem Blüthenzweige zeigt.

Die Blättchen sind viel breiter, als am Typus, die Stacheln gewaltig, die Corolle sehr gross, hell rosa. Die Exemplare von Col de Chaude zeigen dicht mit drüsenlosen Stacheln eingehüllte Kelchröhren und Kelchzipfel; die Blüthen sind fast stiellos, die Inflorescenz also kopfig. —

Favrat hat dann ferner die extreme *R. franzonii*, also die *pomifero* × *rubrifolia* in einer die Tessiner Exemplare übertreffenden Entfaltung bei Unterwald, Oberwallis, nachgewiesen. —

Besondere Beachtung verdient die von ihm auf dem Simplon verbreitete Zwergform der *pomifera*, der *minuta* Bor. ähnlich, aber noch gedrungener, kleinblättriger, und ganz ausgezeichnet durch wenige (4 bis 6), aber um so stärkere, gekrümmte gelbe und glänzende Stacheln der kleinen Früchtchen, welche ihnen ein sonderbares bewaffnetes Aussehen geben. Ich nenne sie

R. pomifera f. *cornuta*.

Sie bildet einen niedrigen, aber sehr holzigen Zwergstrauch, und es gelang dem Scharfblick Favrat's (jedenfalls des ersten der lebenden Rosensammler) eine Hybride nachzuweisen, die sich gerade durch das seltsame Merkmal der *cornuta* kennzeichnet:

R. pomifera cornuta × *coriifolia*.

Sie gleicht der Flora 1874 beschriebenen *pomifero* × *coriifolia (Semproniana)* allein sie ist gedrungener und zeigt die wenigen, aber enormen Stacheln der Früchte deutlich.

Hab. Simplon. 1876.

Meine *anoplantha* R. d. Schweiz 87 erklärt Favrat bestimmt als *pomifero* × *cinnamomea*, und hat sie am Simplon inter parentes gefunden. — Freilich steht sie der von Baenitz gefundenen *cinnamomeo* × *pomifera* sehr ferne.

Schon längst kamen mir alpine Rosen mit langgestielten, kleinen, kugeligen Früchten vor, deren Discus auffallend schmal, und die gegen den Discus zusammengeschnürt waren, Rosen die auch durch schwache Bestachelung und auffallend blau bereiftes Colorit auffielen, ohne dass mir deren Deutung gelang, da ihre Merkmale sonst wesentlich die von *Canina* oder *Reuteri subcanina* waren. —

Erst Favrat gelang es, sie evident als Hybride: *R. rubrifolio* ⨯ *Reuteri* ins Licht zu stellen. Denn auch die einfache, flache, an der Blattbasis fehlende Zahnung, die Röthung der jungen Triebe, die fast ungetheilten Kelchzipfel kommen hinzu. —

Favrat's Funde sind von den Alpen von Gryon, C. Waadt. Die Griffel sind kurz, kahl. —

Dass es sich hier um Hybride der *Coriifolia*, und nicht um jene in den R. der Schw. 180 beschriebene Affinität der *rubrif.* mit der *Reuteri (R. Seringei)* handelt, zeigen ganz analoge Pflanzen, die nur als *R. rubrifolio* ⨯ *coriifolia* sich erklären, und die Favrat in gleichen Stellen fand. Auch hir die sparsame, ja fehlende Bestachelung, der blauliche Reif bei feiner Pubescenz des Blattstiels und der Blattnerven, auch des Blattumrisses; die sehr lang gestielten kugeligen Früchte, der schmale Discus, die zwar oft blattig fiederspaltigen und sehr breiten aber doch auch wieder ganz schmalen Sepalen. Der Habitus ist entschieden der der *rubrifolia*. —

X. Scheutz sandte aus Schweden:

R. mollissima fr. f. *spinescens* mihi identisch mit unsern Walliser Exemplaren. —

Dann Fruchtexemplare der, eine sehr typische Art darstellenden weissblühenden *Villose:*

R. Scheutzii mihi in Flora 1874. —

Die Pflanze ist besonders an den Jahrestrieben fast heteracanth, die pfriemlichen, geraden Stacheln mit schwachen nadelartigen abwechselnd.

Die Frucht ist kurz gestielt, Stiel so lang etwa als die kleine, kugelige Frucht; Sepala wenige breite Anhängsel zeigend; an der halbreifen Frucht abstehend bis, alsowohl endlich, abfällig, zurückgeschlagen; Griffelköpfchen weiss wollig. —

Ferner ein Exemplar einer von Lindberg in Mosterön in Norwegen gesammelten Rose, die entschieden

R. pimpinellifolio ⨯ *mollissima*, also ähnlich der *R. dichroa* Lerch (R. d. Schw. 72) darstellt. —

Sie differirt von der Jurassischen Hybride blos durch sehr starke Stacheln, die auch die Kelchröhre dicht bedecken. —

Ferner *R. rubiginosa* L. an mehreren Orten in Bleknige, unter andern die f. *horrida* Lange, die wohl nur eine sterile Pflanze mit stark entwickelter Heteracanthie und geraderen Stacheln darstellt wie sie bei uns durch Verstümmelung auch vorkommt. — Endlich die *pomifera* aus Schweden (Scania) und Dänemark: Helsingör, die also doch von den Alpen, wo sie dominirt, durch Mitteldeutschland, Schlesien zur Ostsee und nach Scandinavien geht. —

(Schluss folgt.)

Anzeigen.

Noch vorräthig
bei **H. Ellissen** (A. Breithaupt Nachfolg.)

Drude, Dr. O., Die Anwendung physiologischer Gesetze zur Erklärung der Vegetationslinien.
Göttingen 1876. 8° 33 S. Preis 1 Mark.

Verlag von **B. G. Teubner** in Leipzig.
Soeben ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:
Die Pilze.
Eine Anleitung zur Kenntniss derselben.
Von
Dr. Otto Wünsche,
Oberlehrer am Gymnasium zu Zwickau.
8. geh. Preis M. 4. 40.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

91. M. C. Cooke, Contributions to Mycologia Britannica. London Williams and Norgate 1877.
92. Kossmann, War Göthe ein Mitbegründer der Descendenztheorie. Heidelberg, Winter. 1877.
93. Ch. Darwin, die Wirkungen der Kreuz- & Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich.
94. — Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Beide übersetzt von Carus. Stuttgart Schweizerbart. 1876 & 77.

Redacteur: **Dr. Singer.** Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 28. Regensburg, 1. Oktober 1877.

Inhalt. Robert Caspary: Alexander Braun's Leben. — Dr. H. Christ: Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen. (Schluss.) — Personalnachrichten.

Alexander Braun's Leben

von Robert Caspary.

In der alten ehrwürdigen Stadt Regensburg, in welcher diese älteste botanische Zeitschrift seit 1818 erscheint, ist Alexander Braun am 10. Mai 1805 geboren. Sein Vater war damals Postbeamter in Thurn und Taxis'schen Diensten, trat aber 1807 in badische Staatsdienste, wurde Postdirektionsrath und wohnte abwechselnd in Karlsruhe, wo er ein Haus besass und in Freiburg in Baden. Braun's Vater hatte selbst Neigung für die Naturwissenschaften und beschäftigte sich mit Mineralogie, Physik und Astronomie. Er war der Sohn eines Schulmeisters in Aglasterhausen im Odenwalde, einem Dorf im Unterrheinkreise in Baden, der aus einer bäuerlichen Familie stammte. Die Mutter von Alex. Braun war eine geborne Mayer, Tochter eines katholischen Geistlichen, der sich während der französischen Revolution in Paris trauen liess. Frau Braun war eine begabte und geistreiche Frau, die Beziehung zu Jean Paul hatte. Von Seiten beider Aeltern wirkte also von Kindheit an auf den kleinen Alexander ein Zug grosser Intelligenz und Geistigkeit. Die Aeltern beförderten nach Kräften die schon von frühestem Alter ab sich auffallend hervorthuende Neigung des zarten und leicht lenkbaren Knaben zur Erforschung der Natur, besonders der Pflanzenwelt. Die Mutter machte ihm von Pappendeckel Mappen zum Einlegen von Pflanzen und in dem Herbarium, das A. Braun hinterlassen hat, finden sich noch Pflanzen, die er in seinem sechsten Lebensjahr gesammelt hat. Besonders anregend und fördernd für die Kenntniss der Natur wirkte auf den Knaben der Professor der Chirurgie in Freiburg in Baden J. Al. Ecker, der ihn auf seinen Streifereien in den Schwarzwald und auf den Kaiserstuhl mitnahm. Alles wurde gesammelt, was von Pflanzen, Schmetterlingen, Käfern, Mineralien zu haben war. Im 11. Jahre, nachdem A. Braun durch Privatunterricht vorbereitet war, fing er an das Lyceum zu Karlsruhe zu besuchen. In den obern Classen dieser Anstalt ertheilte Karl Christian Gmelin, bekannt durch seine Flora badensis 1805—26, zugleich Direktor des Naturalienkabinets zu Karlsruhe, den naturhistorischen Unterricht, wenn auch in wenig anregender starr linnéischer Weise; aber er beförderte A. Braun's Durst nach Pflanzenkenntniss dadurch, dass er ihm Bilderwerke aus seiner Bibliothek, wie Dillenius's Historia muscorum und Sowerby's English botany lieh, und ihn auch sonst freundlichst förderte, wo er konnte. Braun botanisirte in fleissigster Weise; die Fruchtpflanzen waren ihm in wenigen Jahren so hinlänglich bekannt, dass er sich 14 Jahre alt schon zu Moosen, Flechten und Pilzen wandte. Sie wurden mit einem kleinen nürnberger Mikroskop untersucht; war für sie keine Bestimmung durch die A. Braun zu Gebot stehenden Mittel zu erlangen, so half in sehr freundlicher Weise der Apotheker Märklin in Wiesloch, der ein guter Kenner der Kryptogamen war und für die Moose Apotheker Bruch in Zweibrücken. Auch setzte ihn Märklin in Verbindung mit andern Botanikern z. B. mit dem Professor der Anatomie Döllinger in München, der Moose besonders liebte und mit A. Braun schon damals in Tauschverkehr trat. Schon als Schüler des Lyceums lieferte A. Braun für die Flora oder botanische Zeitung von Regensburg mehrere Artikel. Seine erste schriftstellerische Arbeit war: „Bemerkungen über einige Lebermoose“ (Flora 28. December 1821 Nr. 48) [1]). Braun war damals erst $16\frac{1}{2}$ Jahr alt. Es folgte (Flora 1822 28. Novbr. Nr. 44) ein Aufsatz „über Oxalis corniculata und stricta.“ 1823 machte er die erste grössere botanische Reise bis zur italienischen Schweiz (dem Splügen) mit dem Bruder seiner Mutter: F. Mayer, die letzterer in der Flora (1823 49) beschrieb. Es wurde dabei Arundo Plinii Turrae, eine für Deutschland (Schweiz) neue Pflanze, entdeckt (Flora 1823 177) und Braun fand als neu für die Schweiz Prenanthes chondrilloides. 1824 liefert der Lyceist Braun eine Correspondence über Pflanzen des badischen Landes (Flora 1824 108), einen Aufsatz über die zur Abtheilung Persicaria gehörigen Polygona, welche bei Karlsruhe vorkommen (Flora 1824 353. 21. Juni 1824) und für die Sylloge 1827 p. 81. „Observationes quaedam in Elatines species“. [1]) Es dürfte wohl kaum ein anderer Botaniker schon als Schüler so viele schriftstellerische Leistungen aufzuweisen haben. D. H. Hoppe, der damalige Herausgeber der Flora, begleitete den Erstlingsversuch Brauns: „Bemerkungen über einige Lebermoose,“ mit folgenden Worten: „Es gereicht uns zum wahren Vergnügen, hier die Erstlinge eines angehenden Schriftstellers mittheilen zu können, dessen viel versprechender Geist und geregelte Thätigkeit längst unseren Beifall erregt hat. Der hoffnungsvolle junge Mann, — Sohn des Herrn Postdirektionsraths Braun in Karlsruhe — mit allen Vorkenntnissen ausgerüstet und für Botanik geboren, wird sich ganz dieser Wissenschaft hingeben. Dass unter solchen Umständen — wo es nicht Noth thut die kostbare Zeit mit einem sogenannten Brodstudium zu verlieren — für das Gebiet der Kräuterkunde grosser Gewinn zu hoffen sei, ist begreiflich. Der Erfolg wird unsere Hoffnungen rechtfertigen.“ (Flora 1821 S. 754). Und wahrlich der Erfolg hat bewiesen, dass Hoppe's Scharfblick durchaus das Richtige getroffen hatte.

---

[1]) Ausgelassen in Catalog. of scient. papers compiled by the Royal Society.

Auf seinen höchst zahlreichen botanischen Exkursionen hatte Braun die Kenntniss der badischen Flora wesentlich bereichert und manche überhaupt neue oder wenigstens für neu gehaltene Pflanzen gefunden, die Gmelin oder Spenner nach dem Lyceisten benannten, als: Chara Braunii Gmel., Polygonum Braunii Gmel., Aspidium Braunii Spenn. Auch eine Ehre, die kaum sonst ein Schüler genossen haben mag.

Im September 1824 bezog Braun die Universität Heidelberg, um auf des Vaters Veranlassung besonders, der ein Brodstudium für wünschenswerth fand, Medicin ausser Naturwissenschaften zu

---

1) Auch nicht im Catalog. scient. pap.

studiren. Botanik blieb ihm übrigens stets die Hauptsache. Er hörte botanische Collegien bei G. W. Bischoff, mit dem er auch viele Exkursionen machte, Dierbach und Schelver, zoologische bei F. S. Leuckart, mineralogische bei Leonhard, paläontologische bei Bronn, anatomische und physiologische bei Tiedemann, Chirurgie bei Chelius, Geburtshilfe bei Nägeli, Pathologie und Therapie bei Puchelt. Aus der botanischen Literatur war ihm besonders anregend die Arbeit von Röper über die Blüthenstände (Linnaea I 1826 433) und von A. P. De Candolle die Organographie végétale 1827. Das leere Treiben der Studirenden stiess ihn ab; er lebte anfangs einsam seinen wissenschaftlichen Arbeiten. Allmälig aber fand er einige Studirende, mit denen er sich durch gemeinsame Neigung zur Naturwissenschaft verbunden fühlte, als Imhoff aus Basel, Schweig aus Karlsruh, Georg Engelmann aus Frankfurt a. M., jetzt Arzt in St. Louis, den er April oder Mai 1827 kennen lernte und mit dem er lebenslang in nächster freundschaftlicher und wissenschaftlicher Verbindung blieb, besonders Louis Agassiz aus Orbe, Canton Waadt, der vortreffliche zoologische Kenntnisse, vorzüglich der Vögel und Fische mitbrachte und Braun genauer mit diesen Zweigen der Naturgeschichte bekannt machte und endlich Carl Friedrich Schimper, der 1803 in Mannheim geboren, seit 1822 aus äusseren Gründen Theologie studirt hatte, dann 1824 — 25 in Südfrankreich auf Kosten eines Reisevereins Pflanzen sammelte und Michael 1826 wieder nach Heidelberg kam um Medicin zu studiren, wozu für den durchaus armen jungen Mann die ersten Mittel durch eine Subscription aufgebracht waren. Schimper hatte schon früher auf einer Reise in Karlsruhe A. Braun kennen gelernt; er verlebte während seines medicinischen Studiums einen grossen Theil seiner Zeit bei dem Gartendirektor Zeyher in Schwetzingen, um die in Frankreich gesammelten Pflanzen zu ordnen und da besuchten ihn seine Freunde öfters. Schimper, einige Jahre älter als Braun und Agassiz, ganz ungewöhnlich für naturhistorische Beobachtung begabt, der dem trivialsten Dinge gleich ungeahnte, neue Seiten abgewann, philologisch tüchtig geschult, der leicht passende griechische Worte für die neuen wichtigen Verhältnisse, die er fand, schaffen konnte, von unerschöpflichem, warmem Redestrom und grosser Befähigung zu lehren, für seine Ansichten zu gewinnen und zu eigner, weiterer Forschung der hunderte von wichtigen Thematen die er vorlegte, anzuregen, war recht eigentlich dazu gemacht Braun und Agassiz anzuziehen, obgleich letzterer sich anfangs abgestossen fühlte, und zu gemeinsamer Arbeit an sich zu fesseln. [1])

1827 gingen Braun und Agassiz zu Michael auf die Universität München, hauptsächtlich um Oken und Schelling zu hören. Sie bewogen 1828 Schimper ihnen nach München zu folgen. Er kam mit seinem Bruder Wilhelm, der später von einem botanischen Sammelverein nach Abyssinien geschickt ist und dort seit 1836 sich aufhält. Alle 4 bezogen eine Wohnung in dem Hause des Professor Döllinger am sendlinger Thor. Die beiden Schimper wurden grösstentheils von Agassiz in München unterhalten, da sie mittellos waren.

In München hörte Braun ausser bei den obengenannten Professoren naturwissenschaftliche und medicinische Collegien bei Grosse, Wagler, Berthy, Fuchs, Schubert, Zuccarini, v. Martius, Ringseis, Stahl, Döllinger, Waltl, Oesterreicher. Privaten Zutritt hatten Braun und seine Freunde in das Haus von Oken, Martius und Döllinger. Das Wichtigste des München'er Aufenthalts waren jedoch die selbständigen botanischen Studien, besonders morphologischer Art, die Braun unter Anregung Schimpers und mit diesem machte. Die Gesetze der Blattstellung und der Aufeinanderfolge von Cyklen von Blättern ausserhalb und innerhalb der Blüthe, des Ueberganges der Stellungsverhältnisse auf den Laub- und Blüthenast, die Verzweigungsgesetze der Laubäste und Blüthenstände beschäftigten beide auf das Angelegentlichste. Was jeder der 3 Freunde übrigens arbeitete wurde gleich zusammengefasst und in fortlaufenden Vorträgen Anderen auf ihrem Zimmer mitgetheilt. Das Zimmer „des Kleeblatts" erhielt bald den Namen „der kleinen Akademie". Hier trug Agassiz in regelmässigen Stunden vor den beiden Freunden, denen sich noch Trettenbacher, jetzt Arzt in München, mit Braun an demselben Tage geboren und lebenslang in naher Verbindung mit ihm, Berger aus Roth am Inn, Theologe, Michahelles, Mediciner und Zoologe aus St. Johann, Fr. Schulz aus Zweibrücken, Botaniker, und Andere gesellten, über Anatomie der Thiere, besonders der Fische vor, die zergliedert wurden, Braun über verschiedene botanische Kapitel, Schimper über die Gesetze der Blattstellung; letzteren Vorlesungen wohnte auch Professor Döllinger regelmässig bei. Kaum

---

1) Aus Braun's Studienzeit stammen die Aufsätze: „Die Synonymie von Symphytum bulbosum und tuberosum betreffend." Flora 1825 293 und „Notizen über Sphaerocarpus terrestris und Pflanzen mit fiedertheiligen und ganzrandigen Blättern" A. O. 433.

mag es je vorgekommen sein, dass so höchst begabte Studirende in so ernster, unermüdlicher und harmonischer Weise sich völlig selbstständigen Arbeiten in gegenseitiger Anregung frei von allem Egoismus hingaben, Arbeiten, welche nach verschiedenen Richtungen für Zoologie, Geologie und besonders Morphologie der Botanik die Grundlage zu einem wesentlichen wissenschaftlichen Fortschritt in den betreffenden Gebieten wurden.

Die Mahnungen des Vaters: an eine bestimmte Lebensstellung zu denken, bewogen endlich A. Braun den 5. September 1829 in Tübingen und zwar nach damaligem, noch nicht anstössig gewordenem Brauch in absentia in der philosophischen Fakultät mit einer Arbeit über Orobanche zu promoviren[1]), welche er in seiner gewöhnlichen höchst uneigennützigen Weise W. D. J. Koch überliess, der sie für Röhlings Deutschlands Flora 1833 Bd. IV. 428 benutzte. Braun besuchte dann mit Agassiz und Schimper die Naturforscherversammlung in Heidelberg, trug dort am 23. September 1829 über Blüthenstellung vor, machte die Bekanntschaft des anwesenden Präsidenten der leopoldinisch-karolinischen Akademie: Professor Nees von Esenbeck, wurde von diesem am 24 Mai 1830 zum Mitgliede dieser Akademie erhoben und reichte ihr am 16. Juli 1830 unter dem bescheidenen Titel: „Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen als Einleitung zur Untersuchung der Blattstellung überhaupt", die erste grössere Arbeit ein, welche 1831 in Tom. XV. 195 der Nova acta erschien. Diese wichtige Schrift geziert mit 39 Tafeln Abbildungen, welche die ältere Schwester Braun's: Cecilie, in vortrefflicher Weise, oder er, gezeichnet und lithographirt hatte, ist die Hauptgrundlage der Schimper-Braun'schen Lehre der Blattstellung geblieben, dass nämlich die Blätter an der Axe in gesetzmässiger durch mathematische Formeln ausdrückbarer Weise, einer Schraubenlinie folgend, geordnet sind, dass die Quirle aus Blättern bestehen, die in schraubiger Folge angelegt sind, nicht gleichzeitig, wie der Schein ist und dass Cyklen verschiedener Blattstellung, wenn sie einander folgen, diess in gesetzmässiger Weise thun. Es ist sehr zu bedauern, dass Braun nicht mehr dazu gekommen ist, eine Fortsetzung dieses Werks und der dahin einschlagenden Fragen zu bearbeiten, wie er ursprünglich vorhatte.

---

1) Die medicinische Facultät der Universität Rostock ernannte A. Braun später 13. Juni 1862 zum Doctor med. h. c.

Die Zeit von Michael 1829 bis fast zum Schluss des Jahres 1830 setzte A. Braun seine Arbeiten und Studien in München fort, verbrachte dann 1831 grösstentheils im älterlichen Hause in Karlsruhe und folgte Januar 1834 mit seinem Bruder Max, der das Bergfach erwählt hatte, seinem Freunde Agassiz nach Paris wo sie im Hôtel garni: Rue Copeau Nro. 4 eine gemeinsame Wohnung bezogen und bald wieder einen Kreis gleichstrebender junger deutscher, elsässer und schweizer Aerzte und Naturforscher um sich sammelten, in dem Vorträge, wie früher in München nicht fehlten. Es waren da: Georg Engelmann, der Freund aus Frankfurt a. M., Agassiz's Landsmann: Perrottet, der viele Pflanzenschätze aus Senegambien und Ostindien von seinen Reisen mitgebracht hatte, die Braun eifrig studirte, Theodor Hartweg, Gärtner, der Mittelamerika bereiste und Direktor des Gartens in Schwetzingen wurde, der Entomologe Strauss-Dürkheim, der Geologe Voltz und Andere. Vorlesungen hörte Braun bei Mirbel, Adolph Brogniart, Cuvier, der während Braun in Paris war, Mai 1832 starb, Blainville, Pouillet. Er machte die Bekanntschaft der bedeutendsten pariser Naturforscher, besonders Botaniker, als Adrien de Jussieu, Alex. Brogniart, Turpin und hatte nähern Verkehr mit Decaisne, aide naturaliste am botanischen Garten, besonders aber mit Jacques Gay, von Geburt ein Schweizer. Im Frühjahr 1832 unternahm Braun mit seinem Bruder Max, Agassiz und einigen Anderen eine Reise in die Normandie, wo das Meer, das er dort zum ersten Mal sah, einen mächtigen Eindruck auf ihn machte. Im September 1832 kehrte er nach Karlsruhe zurück, wo er als Lehrer für Botanik und Zoologie an der neugegründeten polytechnischen Schule mit 400 Gulden (228$^1/_2$ Thlr.) angestellt wurde. Schon vor seiner Rückkehr war wegen dieser Stelle eine Anfrage an ihn nach Paris ergangen. Bald erhielt er auch den Titel Professor, wurde Assistent am Naturalienkabinet und 1837, nach dem Tode Gmelin's, Direktor desselben. Bevor er noch in Karlsruhe fest angestellt war, erhielt er auch einen Ruf nach Zürich zu einer viel einträglicheren Stelle als Lehrer der Botanik am Gymnasium und der Industrieschule, den er jedoch um im Vaterlande zu bleiben ablehnte. Um seine sehr spärlichen Einnahmen zu vermehren wurde er 1838 an der Hofbibliothek dritter Bibliothekar.

In Karlsruhe war Braun von Ende 1832 bis Mai 1846. Seine Thätigkeit als Lehrer der Botanik und Zoologie am Polytechnikum machte ihm Freude und erwarb ihm viel Anerkennung und Liebe von

Seiten der Schüler, auf die er auf den botanischen Excursionen unmittelbar durch persönlichen Umgang anregend wirken konnte. Weit weniger befriedigend waren die andern Geschäfte: das Direktorat des Naturalienkabinets, für das nur sehr beschränkte Mittel bewilligt wurden, das Unterrichten der grossherzoglichen Prinzen und Anderes. Zudem drückte ihn oft die Niedrigkeit der Besoldung, um so mehr, als er sich seit 1832 mit Mathilde Zimmer, Tochter des Postexpeditors Zimmer in Baden-Baden, einer genauen Freundin seiner zweiten Schwester Emy verlobt und April 1835 verheirathet hatte. Seine Schwester Emy, hatte sich mit Carl Schimper verlobt, Cecilie schon seit einigen Jahren mit Agassiz; Agassiz verheirathete sich mit ihr 1834; sie starb aber schon 1848 an Schwindsucht. Leider litt Brauns Frau an einem Herzübel. Er hatte von ihr 6 Kinder: 4 Töchter und 2 Söhne; die 3. Tochter starb in früher Jugend. Kurz nach der Geburt des 6. Kindes starb leider auch Frau Braun, den 7. Januar 1843. Dieser Verlust war für A. Braun mit 5 kleinen, unerzogenen Kindern ein sehr harter. Tiefgebeugt stand er da und fühlte sich um so verlassener, als er kurz zuvor auch seine Aeltern verloren hatte. Er musste seinen Kindern eine Mutter wiedergeben und fand in Adele Messmer, einer französischen Schweizerin und Lehrerin seiner 2 ältesten Kinder, die er im Sommer 1844 heirathete, eine treue gewissenhafte Lebensgefährtin und liebevolle Pflegerin seiner Kinder. Er hatte von ihr noch 5 Kinder: 2 Söhne und 4 Töchter; der eine Sohn starb bald nach der Geburt.

Trotz seiner zahlreichen Amtsgeschäfte und der vielen störenden Familienereignisse lag Braun mit bewundernswerther Ausdauer seinen wissenschaftlichen Arbeiten ob. Zahlreiche Aufsätze geben davon Zeugniss. Die Studien der Charen wurden fortgesetzt (Esquisse monographique du genre Chara. Ann. sc. nat. 2. Ser. I. 349 Von J. Gay veröffentlicht. — Uebersicht der genauer bekannten Charenarten. Flora 1835 I 49. — Ueber den gegenwärtigen Stand seiner monographischen Bearbeitung der Gattung Chara, vorgetragen auf der Naturforscherversammlung in Freiburg 1838 Flora 1839. I 308. — Charae preissianae adiectis reliquis speciebus e Nova Hollandia hucusque cognitis. Linnaea XVII. 1843 113 — A brief notice on the Charae of North America. Silliman Americ. Journ. XLVI 1844 92 ss.), die der Equisetaceen (Ueber ein neues Equisetum (E. trachyodon) und eine Eintheilung der europäischen Equiseten, vorgetragen auf der Naturforscherversammlung in Freiburg 1838. Flora 1839 I 305 ff. — A monograph of the North-American species of the Genus Equisetum with some additions by G. Engelmann. Silliman Amer. Journ. XLVI 1844 81 ss.), Marsileaceen (Ueber die natürliche Aussaat der Sporen von Marsilea quadrifolia und Uebersicht der bekannten Marsileaceen. Vortrag auf der Naturforscherversammlung in Freiburg 1838. Flora 1839 I 297), Isoëten (Ueber die nordamerikanischen Isoëtesarten. Flora 1846 177 ss. 1) — Nachträgliche Bemerkungen über Isoëtes lacustris nebst einer Bitte an die norddeutschen Botaniker Flora 1846 180), Ophioglosseen (Ueber das Wachsthum der Ophioglosseen, insbesondere über den zelligen Körper, aus welchem die Blätter bei dieser Gattung hervorgehen. Vortrag auf der Naturforscherversammlung in Freiburg 1838. Flora 1839 I 301 ff.) betrieben. Er beschäftigte sich auch eingehend mit den Sileneen (Flora 1843 349 ff. — Bemerkungen über Silene Pumilio Flora 1843 801 ff.), dem italienischen Raigras (Flora 1834 241 ff.), dem Bastarde Cirsium tuberosum + rivulare (Flora 1846 1 ff) und den Pflanzen, die Wilhelm Schimper aus Abyssinien geschickt hatte (Flora 1841 257 ff., 273 ff., 337 ff. 705 ff.). Durch botanische Exkursionen wurde die Flora Badens beträchtlich um neue Arten bereichert und dabei zahlreiche morphologishe Beobachtungen gemacht (Flora 1834 65 ff). Seine Arbeiten dieser Art stellte er Döll für seine „rheinische Flora“ (1843) zur Verfügung und sie geben diesem Werke einen besonderen Werth. Auch später erhielt Döll für seine „Flora von Baden“ (1857—62) sehr viel Material von A. Braun. Die allgemeinen morphologischen Studien wurden ebenfalls fortgefürt, wie bezeugt wird durch die Vorträge über die gesetzlichen Drehungen im Pflanzenreich (Flora 1839 I 311), und über die Stellung der Fruchtblätter (Flora 1839 I 314) auf der Naturforscherversammlung in Freiburg 1838. Auf der Naturforscherversammlung zu Mainz 1742 sprach er über die Wachsthumsverhältnisse der Pflanzen in ihrer Anwendung auf Unterscheidung und Gruppirung der Species, worin er zuerst über 1- bis 5- axige Pflanzen handelt (Amtlich. Bericht der Naturforscherversammlung von Mainz 1842. Mainz 1843. 168); über die Pflanzen, die durch ihre beschränkte geographische Verbreitung merkwürdig sind (A. O. 178) und

---

1) Diese Arbeit ist von G. Engelmann übersetzt und hat neben der Uebersetzung einen originalen Anhang von A. Braun über Marsilea-Silliman's Americ. Journal. 1846 (?) 52 etc.

über Symmetrie in der Pflanzenbildung, wo er zuerst den Begriff des Zygomorphismus feststellt. (A. O. 197.)[1])

(Fortsetzung folgt.)

Im Jahr 1876 beobachtete Rosenformen.

Von Dr. H. Christ in Basel.

(Schluss.)

Wir wenden uns schliesslich, aber nur mit einem raschen, vorläufigen Blick, dem Süden zu:

XI. O. Debeaux in Perpignan versah mich mit den höchst interessanten Rosen des Littorals der Pyrenées-Orientales. Ich hebe daraus hervor jene entschieden südlichen Formen:

R. Ruscinonensis Grenier et Deségl. Billotia 1868.
R. Broteri Tratt.
R. Gandogeriana Debeaux Bull. soc. bot. de France Jan. 1874.

Die beiden erstern sind von Crépin Prim. I. pag. 12 und 36 zu den *Sempervirentes* der *Synstylae* gezogen, und mithin neben *sempervirens* L. *prostrata* DC. und *microphylla* DC. gestellt. — Allein die Vergleichung ergiebt bald, dass sie wenig Verwandtschaft haben mit diesen Mittelnervtypen, sondern dass sie zu einer Gruppe gehören, die wesentlich tropisch und subtropisch ist, und die ich als *Indicae* zusammenfasse. Dahin gehören vor allem *R. moschata* Mill., *R. Abyssinica* Hochst., *R. Brunoniana* Wall. *R. Damascena* Mill. Ait. und gewiss auch die noch nicht gehörig beschriebene *R. Nastarana* Haussknecht. Es sind jene orientalischen Rosen, deren Typus die *moschata* Miller ist, wie ich sie durch Crépin von Hooker aus dem Himalaya echt wild besitze. —

Sie zeichnen sich aus durch einfache Bestachelung, krumme Stacheln, und zwar weiche, aber im Winter nicht abfällige Blätter, die mehr oder weniger feinflaumig sind; durch länglich ovale Blättchen mit sehr kurzer, liegender, oft nur als Kerbung angedeuteter Zahnung, durch sehr reichen Corymbus, dessen einzelne Axen sich dichotom und trichotom verästeln, weissliche, kleine Blüthen, durch sehr schmale, verlängerte Kelchröhre, fast ungetheilte spitze Sepala, durch eine ganz schmale, langconische Blüthenknospe, weissliche Petalen, eine Griffelsäule, und orangen-

---

1) **Letztere beiden Vorträge fehlen in Catal. scient. papers.**

gelbe, saftlose Früchte mit grossem Discus, mit abfälligem Kelch und gekrönt von der Griffelsäule, und durch drüsigen Flaum, der die Blüthenstiele, die Kelchröhre und die Sepala gleichmässig überzieht. —

Im Ganzen durch sehr reiches Laubwerk, sehr verlängerte, aufsteigende, kletternde und von oben wieder zurückfallende Zweige: Rosen von entschieden tropischem Habitus. —

Nur *Damascena* entfernt sich von dieser Gruppe etwas, aber durch Charaktere, die einen Einfluss der *Gallica* entschieden wahrnehmen lassen: ich halte sie für *R. moschato* ⨯ *gallica.* —

R. Ruscinonensis und *Broteri*, beide um Perpignan in den Hecken anscheinend wild, sind nun ganz entschiedene Glieder jenes Typus indischer Rosen, ja sie lassen sich kaum als Formen von der echten *moschata* des Himalaya trennen. Sie sind weit getrennt von der endemischen *Sempervirens* und deren Verwandten, die ganz glatte pergamentartig starre, entschieden winterharte, nicht aber weiche und keinen Winter voraussetzende Blätter, eine einfache Inflorescenz, rundliche Blüthenknospen und dicht stieldrüsige, nicht flaumige Blüthenstiele und Sepala haben. — Mithin sind diese zwei Pflanzen in den Pyr. or. gewiss nicht als wilde, sondern als längst eingeführte und nunmehr angesiedelte zu betrachten. Wenn auch *moschata* in Tunis und bei Sevilla angegeben wird, so ist doch kaum eine spontane Verbreitung bis diesseits der Pyrenäen anzunehmen. —

Wie leicht südlich der Alpen fremde Rosen verwildern zeigt das Vorkommen der *R. Eglanteria* in Wallis und Piemont, und das merkwürdige Auftreten der *R. bifera* Persoon Syst. (*semperflorens* Auctor.), die in unsern Gärten gemein ist, neben *R. Indica* und *Bengalensis* gehört, aber von Gandoger als verbreitet im Dept. du Rhône an Ufern und Gebüschen angegeben wird. In der That zeigt die Pflanze, von der mir viele Exemplare vorliegen, den Anschein einer wilden Pflanze, trägt reichlich Früchte, was sie bei uns kaum thut, und treibt gewaltige Ausläufer. —

Ganz anders aber verhält sichs mit der *R. Gandogeriana* Debeaux in Bull. Soc. bot. franc. XXI. 9 und Bull. Soc. Agr. des Pyr. or. Nr. 21. 1875. —

Diese ist ein Glied der mediterranen *Sempervirentes*, aber höchst originell. Die Zweige sind nicht kletternd, sondern hin und her gebogen, fast stachellos, ziemlich aufrecht; Stacheln fast gerade, die kahlen Blätter sind nebst den Blattsielen auf dem

Mittel-Nerven drüsig, die langen Blüthenstiele des 4 bis 5 blüthigen Corymbus nebst den Kelchröhren und ungetheilten Sepala mit dichten schwärzlichen Stieldrüsen eingehüllt. Petalen ganz klein (Blume wie *Prunus avium*) weisslich, aussen rothgefleckt, und am Rande sehr tief eingeschnitten (fere bifida Debeaux). Frucht dunkelroth, stark drüsig, kugelig, klein, Griffelsäule wollig.— Habitus viel gedrungener als alle Formen der *Sempervirens*, Inflorescenz total eigenartig, an keine andere bekannte Rose erinnernd. —

Eine der schönsten neuen europ. Arten, deren Kenntniss allgemein zu werden verdient. —

XII. Caldesi in Faënza sandte eine prachtvolle Reihe der dort, in Ostitalien, überreich entfalteten *Sempervirentes*. Allein so zahlreich sind hier die zwischen *arvensis* und *scandens* Mill. schwankenden zum Theil ganz unerhörten Variationen, dass ein Eingehen in das Einzelne späterem Studium aufgespart werden muss. —

Ich erwähne nur einer grossen „*Sempervirens* L.“ von den Colli di Faënza mit grossen Blüthen, und sehr grossen, breitherzförmigen, ganz dünnen, durchaus nicht pergamentartigen Blättchen, die ganz gegen den Charakter der Gruppe mit grossen und sehr tiefen Zähnen versehen sind. Schliesslich sandte Caldesi eine sehr ausgebildete *Hispanica*, fast an *spina flava* mahnend, mit zahlreichen gewaltigen, sichelförmig gekrümmten Stacheln, kleinen dicht drüsigen Blättchen mit der Zahnung und den ganz kurzen und ganz kahlen Griffeln des Typus. —

XIII. Levier und Forsyth-Major in Florenz sandten Sammlungen aus den Abruzzen und aus dem Apennin von Pistoja. —

In letzterm Gebiet (Boscolungo, Pracchia, S. Marcello, Zeri etc.) fand Major zum erstenmale für Mittelitalien, zugleich mit dem *Rhododendron ferrugineum* die *R. coriifolia* Fr. (Boscolungo) also eine entschieden nordisch-alpine Form, die sich mit der *tomentosa* Sm. bis nach Toskana vorschiebt, hier aber wohl ihre südliche Grenze findet. —

Ferner fand er ziemlich verbreitet die *R. pomifera* Herm. f. *Apennina* Crep., wo sie schon Parlatore gesammelt, eine sehr flaccide, und schwach behaarte Form, die auch mit kahlen Blüthenstielen auftritt. Dann eine *micrantha* Sm. (Pracchia) die der mitteleurop. grössern Form ziemlich gleich ist. —

Und unter den gewöhnlichen *Sepiaceen* die neue

R. Sepium Thuill. f. *Forsythii*
vom Typus abweichend durch dünne, nicht keilige Blättchen, deren Zahnung sehr stark abstehend und hervortretend ist und einer *canina biserrata* gleicht; durch Kahlheit und sparsame Drüsigkeit, so dass die Blattunterfläche nur sehr theilweise ganz kleine Drüsen zeigt; endlich durch lange und beharrte Griffel.

Hab. Zeri 16. Sept. 1876.

Vom Golf von Spezzia (s. Terenzo) sandte F. Major eine zwischen dem Typus und *R. microphylla* DC. genau die Mitte haltende *R. sempervirens* L.

Die *R. Serafini* Viv. mit kahlem Griffel und reichlichen Subfoliardrüsen von Pianaccio, im Pistojeser Apennin und ebenso, aber sparsamer drüsig von der Locanda dell'Abetone ob Pistoja.

Aus den Abruzzen sandte Levier (in sepibus supra pagum massa d'Albe ad rad. Montis Velino) eine *R. tomentella* Lem., die sich im Habitus und der Kahlheit scheinbar, aber nur scheinbar den *Hispanicae* zuneigt: die Griffel sind verlängert und behaart. Die interessantesten Funde in diesem Gebiet sind aber:

R. Reuteri God. f. *Marsica*
Nr. 2. *R. Marsica* Godet in nuovo Giornale Bot. Ital. IX. Ap. 1877. Vom Typus unterscheidet sie sich durch schwachgekrümmte Stacheln, doppelte Zahnung, drüsigen Blüthenstiel, drüsige Kelchröhre und stark drüsige Rücken der Sepala, durch sehr schmale und sparsame Anhängsel der Kelchzipfel; als *Reuteri* characterisiren sie aber die wolligen Griffelköpfchen, die sehr kurz gestielten Blüthen, die auf der halbreifen Frucht aufgerichteten Kelchzipfel; im Habitus kommt sie mit jenen, von mir in R. d. Schw. als f. *Seringei* beschriebenen Formen überein, welche Hinneigung der *Reuteri* zur *rubrifolia* zeigen, jedoch sind die breit ovalen ziemlich stumpfen Blättchen entschieden die der *Reuteri complicata*. Die ganze Pflanze ist stark roth überlaufen. Von der *rubrifolia* weicht sie durch Umriss und doppelte Zahnung der Blättchen, den breitern Discus, die grosse Frucht, die kurz gestielte Blüthe, die grössere Corolle, die kopfige armblüthige Inflorescenz, den Mangel des blauen pruinosen Wachsüberzuges ab und stellt evident eine extreme Südform der *Reuteri* dar, deren Vorkommen im Süden Italiens zugleich mit *Pinus Pumilio (Magellensis* Schouw) von grossem Interesse ist. —

Hab. Von Levier 11. und 20. Juli 1876 in saxosis subalpinis montis Velino alle Voltate, sopra fontana Canales per andare à Cafornia blühend, und supra pagum Massa d' Albe, Cornu orientale, 15—1600 mm. circa in Frucht gefunden. —

Dann eine Prachtrose, von welcher Levier sagt, dass sie an ihrem Standort schon von ferne durch ihre mächtigen Blüthen und gedrungenen Wuchs an ein Feld von Paeonien mahnte:

Es ist *R. alpina* L. f. *pyrenaica*, aber mit so riesenhaften lebhaft purpurnen (fast 5 centim. breiten) Blüthen, dass allerdings ihr Habitus sehr abweichen und jene südliche Entfaltung andeuten muss, welche mehrere Bergpflanzen des Südapennin zeigen, während andere gerade die gegentheilige Erscheinung bieten.

Hab. In Praeruptis supra Cafornia 1800—2000 mm.

Major fand die *R. alpina* L. *reversa* W. K. in sehr gedrungener und charakteristischer Form im Apennin von Pistoja: al monte Rotondo.

XIV. P. Gabr. Strobl hatte die Güte, mir seine 1873 und 1874 in den Madonie (Nebrodi montes) im östl. Sicilien zur Ansicht einzusenden. —

Wie zu erwarten, sind namentlich die *Hispanicae*, und zwar sowohl die gedrungene Form *Nevadensis* Boiss. Reut., als frondosere, zwischen *Pouzini* und *Florentina* spielende Formen zahlreich vorhanden. —

Ferner eine grosse, reich entfaltete Form der

R. sempervirens L. f. *floribunda* Gussone,

vom Typus durch einen sehr reichen Corymbus (5 bis 8 Bl.) stark erhöhten Discus, am Grunde weissflaumige oben fast kahle Griffelsäule, kleine kreisrunde Frucht, mächtige Petalen, kaum bestachelte Blattstiele und sehr tiefe Sägezähne der Blättchen abweichend.

Hab. Locis irriguis prope Costelbuono loco dicto Dula 300 m. 4 Aug. 1874.

R. Serafini Viv. ist in äusserst drüsiger, wolliggriffliger Form von Pizzo di Palermo 1900 m. vorhanden.

Am interessantesten aber sind die drei Glieder der Gruppe *orientales* Boiss, nämlich:

1) *R. Glutinosa* Sibthorp. Sm. in einer besondern Form.
2) *R. Nebrodensis* Guss.
3) *R. Heckeliana* Tratt.

1) *R. Glutinosa* Sibth. Sm. f. *Sicula*.

Vom Typus Griechenlands abweichend durch das Fehlen des drüsigen, aus *Aciculi* bestehenden Filzes der Zweige, die hier kahl sind, während das Tomentum erst auf den *Stipulae* beginnt; durch sehr kleine, gedrängter stehende Blättchen, und sehr schwache, ja kaum bemerkbare Suprafoliardrüsen. Die Behaarung der Blättchen ist ebenfalls schwächer, als beim Typus.

Hab. Pizzo di Palermo 1950 m. 15 Juli 1873 in halbreifer Frucht.

2) *R. Nebrodensis* Guss.

Diese Pflanze steht zwar der *Glutinosa* nahe, ist aber unbehaart, und von total anderem frandoserem Habitus. Blättchen dreipaarig, viel grösser, aus dem Kreisrunden ins verkehrt Ovale übergehend, Behaarung null, ersetzt durch äusserst reichliche Drüsen, so dass selbst die Suprafoliardrüsen die obere Blattfläche gleichmässig und ziemlich dicht überziehen; sie sind gross, hervorragend, braun. Zahnung offen, Zähne länger als bei *glutinosa*, dicht drüsig gewimpert. Fruchtstiel lang, nackt, fast 2 mal so lang als die rundliche, nach oben etwas zusammengezogene nackte Frucht. Diese ist ziemlich gross (grösser als *Prunus Avium*) ganz kahl, und von den luxurianten, blattigen, von vielen Nerven durchzogenen, stark fiederspaltigen, breitlappigen, aufrechten Sepalen gekrönt. Diese sind auf dem Rücken fast kahl oder schwach drüsig, innen flaumig. Discus fast null. Griffelköpfchen weisswollig. —

Strauch jedenfalls niedrig, Zweige dünn, gabelig verästet, kahl (ohne Filz) mit sehr starken, dünnen hackig abwärts gekrümmten einzelnen Stacheln. Habitus nicht gedrungen, eher schmächtig. Durch den Mangel des Filzes der Zweige, und der Behaarung der Blätter, die langen Fruchtstiele, die kahlen, breiten Sepala, die Grösse aller Theile, die hackigen Stacheln von *glutinosa* verschieden, im Habitus, nicht aber den Characteren der *orientalis* Dup. näher.

Hab. in regione Comonello supra Isnello 1500 m. 29 Juli 1874.

Endlich:

3) *R. Heckeliana* Tratt.

die sich zur *Glutinosa* Sibth. verhält, wie die *dumetorum* zur *canina*, und wie die *coriifolia* zur *Reuteri*. Ihre Hauptheile sind durchaus mit grauschimmerndem *Tomentum* überzogen; die Flächen der Blättchen ermangeln der Drüsen ganz; die Zweige sind ohne Filzüberzug, die Kelchröhre ist mit Stieldrüsen besetzt; im Uebrigen nähert sich die Pflanze der *Glutinosa* in Dimensionen, Sepalen, Stacheln, Form und Zahnung der dreipaarigen Blättchen an. —

Hab. Pizzo Antenna 1970 m. 15 Jul. 1873 abgeblüht. —

Boissier in flor. or. II. schreibt irrthümlich *R. Heckeliana*. — XV. E. Burnat's Rosenausbeute aus den See-Alpen 1876 enthielt, ausser vielen neuen Localitäten bereits bekannter Formen (siehe Journal of Botany Mai und Juni 1876), die neue

R. rubiginosa L. f. *eriocalyx*.

Durch völlig stumpfe, flaumig behaarte Blättchen, feinstieldrüsige (nicht stacheldrüsige) Blüthenstiele, ovale, kahle Kelchröhre, und namentlich schmale fädlich zugespitzte, kaum getheilte, am Rande stark weisslich flaumige Sepalen abweichend. Pflanze dunkelroth überlaufen, Stacheln sehr gross, breit, gekrümmt. Habitus sehr eigenthümlich. —

Hab. Boglio, route du Mont Mounier, Alpes Marit. Aug. 1876. in Blüthe. —

R. Serafini Viv. f. *veridica*.

Vom Typus abweichend durch länglich ovale, zugespitzte Blättchen und ovale Kelchröhre, sonst ganz vom Habitus der Art. —

Griffel wollig. Stacheln sehr zahlreich, fast gerade. —

Hab. Limone. Jul. 1876 verblüht.

Diese Form zeigt nun deutlich die innige Verwandtschaft mit der *Graveolens*. Da sie die kreisrunden Blättchen und die kugelige Frucht nicht mehr aufweist, so fällt auch die, blos habituelle Aehnlichkeit mit den *orientales* ganz ausser Betracht, und es bleibt eine zwerghafte Sepiacee übrig.

Endlich erwähne ich noch eine

R. Hispanica Bois. Reut., die sich bei starken Subfoliardrüsen, durch völlige Drüsenlosigkeit des Blüthenstiels, der Kelchröhre des Rückens und der Sepalen auszeichnet. —

Hab. Vallée de la Tinée, 1. Aug. 1876 in Blüthe. —

Personalnachrichten.

Am 9. Sept. starb in Florenz 61 Jahr alt Prof. Ph. Parlatore, Director des naturhistorischen Institutes und Vorstand des botanischen Gartens.

Dr. Hugo de Vries wurde als Lector der Pflanzenphysiologie an die Universität Amsterdam berufen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 29. Regensburg, 11. Oktober 1877.

Inhalt. Robert Caspary: Alexander Braun's Leben. (Fortsetzung.) — Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — Dr. Kraus: Erwiederung.

Alexander Braun's Leben

von Robert Caspary.

(Fortsetzung.)

In der Veröffentlichung morphologischer Arbeiten wurde er durch das eigenthümliche Verhalten, welches Schimper allmälig gegen ihn eintreten liess, gehemmt. Das Bedürfniss fortgesetzt zu beobachten war bei Schimper so überwiegend, dass es ganz besonderer Umstände bedurfte, damit er sich überwand seine Beobachtungen zum Druck aufzuzeichnen. Sie mündlich in Vorträgen mitzutheilen war er jedoch sehr geneigt. Die Naturforscherversammlungen boten ihm dazu die Gelegenheit. Er hielt Vorträge über seine morphologischen Forschungen auf der Naturforscherversammlung zu Heidelberg 1829 (Flora 1829 602), veröffentlichte jedoch nichts Näheres. Eine von Hoppe ausgesprochene unrichtige Ansicht über die Blattstellung bei einigen Arten von Symphytum regte Schimper an, den einzigen Aufsatz zu schreiben, der die Hauptergebnisse seiner morphologischen Untersuchungen enthielt: „Beschreibung des Symphytum Zeiheri und seiner 2 deutschen Verwandten, des Symphytum bulbosum Schimp. und Symphytum tuberosum Jacq.“ (Geiger's pharmazeutisches Magazin Bd. 28. Januarheft 1830). Auf der Naturforscherversammlung in Stuttgart 1834 (Flora 1835 39) hielt Schimper Vorträge „über die

Möglichkeit eines wissenschaftlichen Verständnisses der Blattstellung, nebst Andeutungen der hauptsächlichsten Blattstellungsgesetze und insbesondere der neuentdeckten Gesetze der Aneinanderreihung von Cyklen verschiedener Maasse", lieferte jedoch keinen Bericht darüber. Endlich schrieb ihn in sehr klarer Weise A. Braun (Flora 1835 145 ff.), der ja in selbstlosester Weise mit Schimper Jahre lang über diese Gegenstände gearbeitet hatte, so dass in den Ergebnissen unmöglich eine genaue Scheidung nach der geistigen Urheberschaft des Einen oder des Anderen durchgeführt werden konnte, und der selbst vollständig der Sache Meister war. Das nahm Schimper übel. Braun sah sich genöthigt um den Freund zu beruhigen die ausführlichste Erklärung abzugeben, dass er ein Schüler Schimpers sei und dass er darin geirrt habe, Bruchstücke zu veröffentlichen bevor Schimper selbst Alles bekannt gemacht habe (Flora 1835 737). Ein Werk dessen 20 fertige Tafeln schon von Schimper auf der stuttgarter Naturforscherversammlung vorgelegt waren: „über Blatterzeugung im Pflanzenreich und ihre geometrischen Gesetze" und das auch A. Braun, als der Veröffentlichung nahe (Stellung der Schuppen an den Tannenzapfen 387), ankündigte, erschien immer nicht und ist auch nie erschienen. Obgleich Schimper nun selbst zur Mühe der Veröffentlichung nicht die nöthige Selbstüberwindung finden konnte, duldete er doch nicht, dass Braun irgend etwas Morphologisches, das sich auf die frühern gemeinsamen Arbeiten bezog, herausgab. Er klagte gleich, sowie derartiges im Werk war, über Verletzung der Freundschaft und heiss und aufregend seine Angelegenheiten zu verfechten verstand er. Braun musste sich daher, so schwer es ihm wurde, von Schimper allmälig trennen, wie Agassiz das schon lange gethan hatte, von der Veröffentlichung der frühern, gemeinsamen Arbeiten abstehen und sich unabhängig andern Gegenständen und Gebieten zuwenden. Dazu kam, dass Schimper, der bis 1842 sich hauptsächlich in München aufhielt, aber auch auf Kosten des Königs von Bayern und des Kronprinzen Reisen zur geologischen Untersuchung der Alpen, Pyrenäen und der Rheinpfalz machte, sich in die regelmässige Erfüllung ihm obliegender amtlicher Pflichten nicht zu finden vermochte und keine Stellung im Leben gewinnen konnte. Die Verlobung mit Brauns Schwester Emy wurde aufgelöst; sie heirathete 1841 den Hofmusikus Eichhorn in Karlsruhe. Später nach 1847 trat jedoch eine Annäherung zwischen Braun und Schimper wieder ein. Braun hat Schimper in seiner mittellosen Lage noch bisweilen unterstützt und bis zu seinem Tode (21. Decbr. 1867) über wissenschaftliche Dinge mit ihm Briefwechsel gehabt. Es ist ein sehr grosser Verlust für die Wissenschaft, dass diess bedauerliche Verhalten Schimpers die Ursache war, dass Braun das überreiche, höchst gewissenhaft erarbeitete Material, das er theils mit Schimper theils aber in fortgesetzter selbständiger Thätigkeit erworben hatte und das in ausgedehntester Weise Aufschlüsse über vieles Wichtige und doch kaum Bemerkte, von Niemand wenigstens Geordnete und Verstandene umfasste, das er aber meisterhaft klar mit seiner ungewöhnlichen Begabung für diese Dinge beherrschte, nicht der Oeffentlichkeit übergab.

In Karlsruhe beschäftigte sich Braun auch mit dem Studium der fossilen Thiere und Pflanzen des mainzer Beckens, des oeninger Schiefers, des Lösses in Baden. Einiges dahin Einschlagende legte er auf der Naturforscherversammlung in Mainz 1842 vor. (Abbildungen eines fossilen Batrachiers. Amtlicher Bericht der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Mainz 1842. Mainz 1843 135 — Vergleichende Zusammenstellung der lebenden und alluvialen Molluskenfauna des Rheinthales mit der tertiären des mainzer Beckens. A. O. 142[1]). Viel Mühe verwandte er auf die fossilen Pflanzen Oeningens; er hat über sie nur einen Aufsatz geschrieben (die Tertiärflora von Oennigen, Leonhard und Braun. Neues Jahrbuch 1845 164). Die zahlreichen vortrefflichen Abbildungen der oeninger Pflanzen, die er oder seine Schwester Cecilie gezeichnet hatte, sind leider unveröffentlicht von ihm hinterlassen.[2])

Nach dem Tode Perlebs in Freiburg bot Ende 1845 der badische Minister Nebenius persönlich A. Braun den Lehrstuhl der Botanik und die Direktion des botan. Gartens zu Freiburg an. Die philosophische Fakultät dieser Universität erwählte ebenfalls

---

1) Hieher gehört auch sein Vortrag, den er auf derselben Versammlung hielt: Fossile Knochen aus der Mardolce-Höhle bei Palermo. A. O. 153. Diese 3 Vorträge auf der mainzer Versammlung fehlen im Catalog. scientif. papers.

2) In der Lebensbeschreibung Braun's in der Leopoldina 1877, welche seine Tochter: Frau Cecilie Mettenius, geschrieben hat — Professor Behn hat Einschiebsel die leopol, karol. Akademie betreffend hinzugefügt — heisst es, dass in der von Gmelin herausgegebenen Cryptogamia zur Flora badensis „Beiträge von A. Braun" enthalten seien. Diess Werk ist jedoch nie erschienen, obgleich es angekündigt war. Die obige Angabe ist nach Briefen Brauns gemacht, in welchen er mittheilt, dass er für die Cryptogamia Gmelin's arbeite. Im Auftrage der Frau Mettenius theile ich diese Berichtigung mit.

Braun zu beiden Aemtern und im Mai 1846 siedelte er nach dem herrlich gelegenen Freiburg in der besten Hoffnung über ganz und ausschliesslich der Botanik leben zu können. In Freiburg wirkte Braun $4^1/_2$ Jahr. Es war die glücklichste Zeit seines Lebens. Der nahe Schwarzwald bot Gelegenheit zu vortrefflichen Exkursionen, auf denen Braun oft von seinen Kindern begleitet wurde und auf denen er wieder viel Neues, besonders aus dem Gebiet der Algen, fand, mit denen er sich jetzt genau zu beschäftigen anfing. Dann erfreute er sich des anregenden, bis dahin ihm wenig zu Theil gewordenen Umgangs mit bedeutenden Collegen, wie v. Siebold, dessen Arbeiten über Generationswechsel und Parthenogenesis Braun zur Erforschung ähnlicher Verhältnisse im Pflanzenreich anregten. Freilich fehlte es auch hier nicht an Anfeindungen und zeitraubenden Störungen, verursacht durch den mehr und mehr erwachenden Fanatismus der Ultramontanen, welche die Anstellung jedes Protestanten als eine Schmach für die katholische Universität betrachteten und durch den Ausbruch der badischen Revolution im Jahr 1848. Damals war Braun genöthigt als Rottenführer mit einer Abtheilung von Studenten Nachts die Strassen der Stadt zu durchziehen, um über ihre Sicherheit zu wachen. Braun wurde im Frühjahr 1849 Prorektor der Universität, brachte das bedeutende Vermögen derselben und seine Familie vor den Freischaaren in Sicherheit nach der Schweiz, ging zurück auf seinen Posten und hatte den Studenten gegenüber, die in der provisorischen Regierung zum Theil hohe Stellungen einnahmen, einen misslichen Stand. Seine Klugheit und Beliebheit halfen ihm jedoch durch alle Schwierigkeiten und nachdem die Preussen die gesetzliche Ordnung wieder hergestellt hatten, reiste er nach Rastadt, um für Studenten, welche mit den Waffen in der Hand gefangen waren, aber gezwungener Weise sich dem Aufstande angeschlossen hatten, erfolgreiche Fürsprache einzulegen. Nach Herstellung der Ruhe konnte er sich wieder seinen Studien widmen. Es liegen aus jener Zeit mehrere Arbeiten über Characeen (Chara Kokeilii, eine neue deutsche Art, Flora 1847 17. — Charae australes et antarcticae. Hooker Journ. Bot. I 1849 193 — Characeae Indiae orientalis et insularum maris pacifici. Hooker l. c. 292 — Uebersicht der schweizerischen Characeen. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften X. 1849. 4. Abhandlung), eine über Isoëtes (Flora 1847 33), einige über neue Pflanzen (Delectus semin.

in hort. bot. friburg. collect. a. 1849 — Beitrag zur Kentniss abyssinischer Kulturpflanzen. Flora 1848 59), einige über Algen (Ueber das Wassernetz, Hydrodyction utriculatum. Verhandlgg. der schweizer. naturforsch. Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Schaffhausen 1847 20 — Ueber das Vorkommen beweglicher Samen bei den Algen. A. O. 37) vor. Besonders aber ist seine umfangreiche Schrift zu erwähnen: „Beobachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur", anfangs als Programm der Universität 1850 im Mai, dann als eigenes Werk (Leipzig 1851, übersetzt in's Englische von Henfrey. Ray society 1853) erschienen. Er fasste in diesem Werke unter dem Gesichtspunkt der Verjüngung die Erscheinungen des Vergehens und der Neubildung von Sprossen, Blättern und Zellen zusammen, gab in dieser Beziehung eine gosse Menge von neuen morphologischen Thatsachen und Beobachtungen über Algen, die sich besonders auf deren Generationswechsel beziehen und wirkte durch die allgemeinen Gesichtspunkte, die er überall hervorhob, indem er in ihm eigenthümlicher Weise den steifen trocknen Ton sonstiger botanischer Abhandlungen verliess, auf den denkenden Leser besonders anregend und anziehend.

Anfangs Oktober 1850 folgte Braun einem Rufe als Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens an die Universität Giessen. Liebig selbst kam nach Freiburg, um durch seinen persönlichen Einfluss Braun zur Annahme dieser Stellung zu bewegen. Gleichzeitig hatten Erlangen und Marburg sich auch an Braun gewandt, um ihn für sich zu gewinnen. Er war nur im Winterhalbjahr von 1850—51 in Giessen und folgte im Frühjahre 1851 einem Rufe nach Berlin an Links Stelle als Professor der Botanik, Direktor des kön. botan. Gartens, des kön. Herbariums und des botanischen Gartens der Universität. Braun war anfangs zweifelhaft, ob er sobald die eben in Giessen angetretene Stellung aufgeben dürfe, hegte auch Bedenken eine so grosse Arbeitslast, wie die Wirksamkeit in Berlin sie ihm auferlegen musste, zu übernehmen und hätte den Ruf vielleicht abgelehnt, wenn nicht Leopold von Buch, der Braun schon früher kennen gelernt hatte und ein grosser Verehrer und warmer Freund von ihm war, nach Giessen gekommen wäre und erklärt hätte, dass er nicht eher zurückkehren würde, als bis Braun ihm schriftlich das Versprechen gegeben hätte, den an ihn ergangenen Ruf nach Berlin anzunehmen. Braun gab den sehr dringenden Vorstellungen Leopold's von Buch nach, gelangte mit seiner zahlreichen Familie den 15. Mai 1851 nach Berlin und begann seine Vorlesungen daselbst 4 Tage später.

In Berlin hat Braun seine längste und beträchtlichste Wirksamkeit fast 26 Jahre hindurch ausgeübt. Er hat 52 Semester an der Universität gelesen. Den 19. Juni 1851 wurde er zum Mitgliede der berliner Akademie der Wissenschaften erwählt und am 24. Juni desselben Jahres ihm von dem intermistischen Direktor des kön. botanischen Garten: dem Zoologen Professor Lichtenstein, die Direktion dieser Anstalt übergeben. Braun trat in Verhältnisse ein, die in jeder Beziehung einer völligen Umgestaltung bedurften. Er hat unablässig darnach gestrebt und hat er nicht Alles, was für das Gedeihen der Botanik in der Hauptstadt Preussens und des deutschen Reiches nöthig ist, erlangt, an ihm lag warlich die Schuld nicht, sondern an der Spärlichkeit der Mittel, die von Seiten des Staates für wissenschaftliche Zwecke überall, selbst in der Hauptstadt, zu einer Zeit bewilligt wurden, die durch mehrere bedeutende Kriege und höchstfolgenreiche politische Umgestaltungen die Kräfte des Staats in anderer Richtung in Anspruch nahm. Der kön. botanische Garten in Schöneberg war wegen seiner geringen Bodenfläche seiner Aufgabe nicht gewachsen; Braun erlangte es, dass er durch Ankauf benachbarter Grundstücke fast um das Doppelte vergrössert wurde. Es mussten zahlreiche neue Gewächshäuser gebaut werden, besonders fehlte ein Palmenhaus; Braun hat auch in dieser Beziehung das Wesentliche erlangt. Der Direktor hatte keine Amtswohnung; es ist aber ohne eine solche im botan. Garten selbst, eine erfolgreiche Leitung desselben und namentlich die wissenschaftliche Verwerthung durch eigne Beobachtung, nicht bloss höchst beschwerlich, sondern in vieler Beziehung unmöglich. Braun hat endlich $^1/_2$ Jahr vor seinem Tode in dem ehemaligen Steuergebäude dicht am botan. Garten eine Amtswohnung erhalten, nachdem er bis dahin zur Miethe in der Stadt meist in der Nähe der Universität und $^3/_4$ Stunden vom botan. Garten entfernt gewohnt hatte. Es fehlte in Berlin eine Arbeitsstätte für physiologische Studien, Braun hat eine solche unter Direktion des Professor Kny erlangt. Das kön. Herbarium befand sich bei Braun's Amtsantritt in dem Garten der damaligen Gärtnerlehrlingsanstalt dem kön. botanischen Garten gegenüber in der potsdamer Strasse in gänzlich unzulänglichen Räumen, in denen der grösste Theil der Sammlungen nicht aufgestellt war, sondern in Kisten gepackt und der Benutzung unzugänglich aufbewahrt werden musste.

Eine gänzlich unzulängliche Bibliothek war obenein ein grosses Hinderniss für gedeihliche Arbeit auf dem kön. Herbarium. Braun hat fortgesetzt auf den Bau eines genügend grossen Gebäudes für die Sammlungen und die Bibliothek und zwar im botan. Garten selbst gedrungen; er hat die Errichtung eines solchen nicht erlebt. Der Plan selbst ist vielleicht noch nicht definitiv festgestellt; aufs Budget hat der Finanzminister für diess dringende Bedürfniss das dazu erforderliche Geld noch nicht gesetzt. Das kön. Herbarium hat inzwischen 2 Umzüge machen müssen und befindet sich noch immer in unzulänglichen Räumen. Besonders im Anfange verursachten die Verhältnisse des kön. botan. Gartens und des kön. Herbariums Braun grosse Schwierigkeiten. Gleich in der ersten Zeit seines Amtsantritts musste er bei der Revision der Kasse des kön. botan. Gartens und des Gartenbauvereins die Entdeckung machen, dass der Verwaltungsbeamte: Kriegsrath Heynich, der sonst allgemeine Achtung besass, einen sehr bedeutenden Defect gemacht hatte (Verhdlg. des Vereins zur Beförderung des Gartenbaus in den kön. preuss. Staaten XXI Bd. 1853 31), der allein für den Gartenbauverein 7000 Thlr. betrug. Nach der Entdeckung in der Wohnung dieses Beamten, in welcher die Revision stattfand, ging derselbe unter dem Vorwande die fehlenden Werthpapiere zu suchen ins Nebenzimmer und erschoss sich. Dieser Vorfall erschütterte Braun aufs tiefste, aber doch machte er am Nachmittage desselben Tages pflichtgetreu mit den Studenten eine Exkursion, an der ich Theil nahm, denn ich war wenige Wochen vor Braun nach Berlin gekommen um mich daselbst zu habilitiren.

Auf die Richtigkeit der Bestimmung der Pflanzen des kön. botan. Gartens verwandte Braun viel Zeit und Mühe in der Erkentniss, dass wenn sie vernachlässigt wird, die Grundlage für jede weitere Forschung und Verständigung zerstört ist. In Folge dessen fanden sich im berliner botan. Garten viele neue Pflanzen, oder es wurden neue Beobachtungen über schon bekannte gemacht und es erschien fast kein Samenverzeichniss dieses botan. Gartens, das nicht einen mehr oder minder reichen Anhang dieser Art von Braun oder Andern bearbeitet, enthielt. Besonders wurden diejenigen Familien im kön. botan. Garten reichlich gezogen, mit denen sich Braun schon längst näher beschäftigt hatte: Selaginellen, Isoëten, Marsileaceen und weitere Arbeiten über sie geliefert, die meist in den Abhandlungen oder Monatsschriften der berliner Akademie erschienen. Braun's erster Vortrag in der Akademie

17. Mai 1852 betraf seine wichtigen Beobachtungen: „über die Richtungsverhältnisse der Saftströme in den Zellen der Characeen (Monatsbericht der Akademie der Wissenschaft. von Berlin 1852). Die „Characeen aus Columbien, Guyana und Mittelamerika“ behandelte er den 17. Juni 1858 (a. O.). Mit L. Rabenhorst und E. Stitzenberger gab er heraus: Characeae europacae exsiccatae Fasc. I—IV 1867—70 und schrieb dazu: Conspectus Characearum europaearum 4° Dresden 1867 8 p. „Die Characeen Africa's“ behandelte er den 9. Decbr. 1867 in der Akademie von Berlin (Monats-Bericht 1868 783); „über die Characeenflora der Mark Brandenburg“ machte er Mittheilungen in den Verhandlungen des botan. Vereins der Mark Brandenburg (Sitzungsberichte Vol. XVIII S. XLII ff). Eine Monographie der schlesischen Characeen war seine letzte Arbeit (Kryptogamenflora von Schlesien. Im Namen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur herausgegeben von Prof. F. Cohn 1 Bd. Breslau 1877 353 ff.). Die Selaginellen behandelte Braun ausser in mehreren Anhängen des Samenverzeichnisses des berliner botanischen Gartens, in der berliner Akademie (Beitrag zur Kenntniss der Selaginellen. Vortrag am 27. April 1865. Monatsbericht der berlin. Akademie) und die von Neu-Granada in den Ann. sc. natur. 5. Ser. Tom. III. 1865 270. Ueber Isoëtes japonica A. Br., gesammelt von der preuss. Expedition nach Japan, spricht Braun in der berlin. Akademie den 25. April 1861 (Monatsbericht 459), über die Isoëtes-Arten der Insel Sardinien daselbst in der Sitzung von 7. Decbr. 1863 (Monatsbericht 554), über die australischen Arten der Gattung Isoëtes den 13. Aug. 1868 in derselben Akademie (Monatsbericht 324), über Isoëtes Kirkii A. Br., eine neue in Neuseeland entdeckte Art, daselbst in der Sitzung vom 22. Juli 1869, über die beiden deutschen Isoëtes-Arten in den Verhandlungen des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg (Heft III und IV Berlin 1862 299. ff). Die Gattung Marsilea und Pilularia behandelt Braun in der Sitzung der berliner Akademie vom 15. Oktober 1863 (Monatsbericht 413 ff), neue umfangreiche Untersuchungen über beide Familien legt er derselben Akademie den 11. Aug. 1870 vor (Monatsbericht 653 ff.) und nachträgliche Bemerkungen über beide Familien ebendaselbst in der Sitzung vom 13. Aug. 1872 (Monatsbericht 635). In der Gesellschaft der naturforschenden Freunde (Sitzungsbericht vom 19. Juli 1870) spricht er über die im Universitätsgarten und kön. botan. Garten zu Berlin cultivirten Rhizokarpeen, deren Zahl sich auf 14 belief.

Von den Plantae muellerianae behandelte Braun die Characeen, Marsileaceen und Isoëteen (Linnaea Vol. 25. 1852 704, 721 und 722). Auch den Cykadeen widmete Braun eine besondere Aufmerksamkeit. In einer sehr lehrreichen Abhandlung erörtert er „die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen“ (Monatsbericht der berlin. Akademie Sitzung vom 22. April 1875) und theilte Beobachtungen über Lepidozamia perofskyana Regel (Sitzungsbericht Ges. naturf. Freunde zu Berlin 16. Febr. 1875), Cycas Thouarsii R. Br. und Encephalartus Hildenbrandtii A. Br. et Bouche mit (Sitzungsbericht Ges. naturf. Freunde zu Berlin 17. Oktbr. 1876).

(Fortsetzung folgt.)

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio octava et vicesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Euopsis haemaleella* Nyl.

Thallus obscure rubricoso-fuscus vel subnigricans, tenuis, rugulosus; apothecia rufescentia lecanorina (latit. 0,5 millim. vel minora), conferta, margine tenui integro cincta; sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—7 millim., paraphyses gracilescentes, epithecium lutescens. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens, praecedente coerulescentia.

Supra saxa granitica in Finlandia, Iitti (F. Silén).

Est facie quasi *Euopseos haemaleae* minoris, thallo tenui obscuriore, cellulis et gonimiis minoribus etc.

2. *Pannaria acutior* Nyl.

Thallus olivaceo-fuscus tenuis furfurellus effusus; apothecia obscure rubella, convexula, immarginata, biatorina (latit. 0,3—0,4 millim.), intus albida; sporae 8nae aciculares 7-septatae, longit. 0,052—69 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., epithecium lutescens, paraphyses gracilescentes, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sordide vinose fulvescens.

Super corticem salicis in Lapponia, Enare (Silén).

Species affinis *P. delicatulae* (Th. Fr.), sed minor et sporis tenuioribus infra acutioribus. Apothecia saepe aggregata.

3. *Lecanora pyraceella* Nyl.

Thallus albidus opacus tenuis subareolato-granulosus, passim subdispersus; apothecia vitellina minuta (latit. circiter 0,2 millim.), plana, marginatula; sporae 8nae incolores ellipsoideae, longit. 0,008—

0,011 millim., crassit. 0,004—6 millim., aut septo mediocri aut septo crassiore et pertuso variantes.

Super saxa granitica in Lapponia, Enare (Silén).

Affinis *L. vitellinulae*, sed thallo alio, apotheciis et sporis minoribus.

4. *Lecanora refellens* Nyl.

Thallus cinerascens tenuis continuus inaequalis, passim minute virescenti-sorediellus; apothecia pallido-rufescentia plana (latit. 0,3—0,6 millim.), margine thallino tenui subpulverulento vel demum evanescente cincta; sporae 8nae placodinae variabiles, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,005—7 millim., epithecium lutescens, paraphyses crassiusculae. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens, thecae praesertim tinctae.

Super corticem populi prope Kylemore in Hibernia (Larbalestier).

Species peculiaris, facie externa *Lecanorae Sambuci*. Apothecia subbiatorina, epithecio K non tincto, quod optimum sistit characterem.

5. *Lecanora Tanaënsis* Nyl.

Thallus albidus, minute subgloboso-granulosus; apothecia testaceo-pallescentia vel fuscescentia (latit. circiter 0,5 millim.), margine thallino subgranuloso cincta aut margine evanescente; sporae 8nae oblongae vel variantes ellipsoideae, longit. 0,009—0,015 millim., crassit. 0,004—6 millim., paraphyses non bene distinctae fere mediocres, epithecium lutescens inspersum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein subfulvescens.

Supra terram sabulosam in Lapponia, Utsjoki (Silén).

Affinis est *L. occidaneae*.

6. *Lecanora trabalis* (Ach.).

Thallus cinerascens glebuloso-granulatus subverrucoso-diffractus (crassit. circiter 0,5 millim. vel tenuior), indeterminatus; apothecia livido-pallescentia aut sordide testaceo-pallescentia aut livido-nigrescentia, adnata, convexula, immarginata (latit. circiter 0,5 millim., saepe minora, difformi-connata); sporae 8nae oblongae, longit. 0,009—0,014 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., epithecium granulosum, paraphyses gracilescentes. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein subincolor et thecae coerulescentia subpersistente.

Super ligna vetusta in Suecia et in Fennia.

Est *Lecidea saepincola* var. *trabalis* Ach. *Syn.* p. 35 Forsan subspecies *Lecanorae symmicterae*. Thallus K lutescens.

7. *Lecidea glaucocarnea* Nyl.

Subspecies sit *L. baeommae* Nyl. in Flora 1876, p. 233, sed thallus glauco-virescens rugulosus vel passim subleprosus, rimosus, determinatus; apothecia pallido-carnea biatorina (latit. 1 millim. vel minora), margine obtuso subpallidiore demumque evanescente

Supra saxa micaceo-schistosa prope Kylemore (Larbalestier.)

Sit *L. baeomma* quoque potius *Biatora* quam *Lecanora.*

8. *Lecidea albidocarnea* Nyl.

Sat similis *L. albocarneae* Nyl. in Flora 1876, p. 234, thallo albido vel albido-glaucescente, tenui, inaequali, rimoso; apotheciis pallido-carneis superficialibus (margine indistincto vel evanido), planis aut convexulis (latit. 1 millim. vel minoribus), intus corneo-albidis; sporis fusiformi-ellipsoideis vel fusiformi-oblongis, 1—3-septatis, longit. 0,010—18 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., paraphyses submediocres, epithecio et hypothecio incoloribus. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens (praecedente coerulescentia levi).

Supra saxa micaceo-schistosa haud procul a Kylemore (Larbalestier).

Species peculiaris videtur e stirpe *Lecideae sphaeroidis.* Externa facie comparanda cum *L. albocarnea.* Variat thallus etiam tenuior et vix rimosus.

9. *Lecidea discolorella* Nyl.

Subsimilis *L. leucophaeae* Flk., sed thallo albido (tenui areolato-rimoso) K flavente et K (Ca Cl) erythrinose rubescente.

Supra scopulos in Anglia prope Penzance Cornualiae (W. Curnow).

Sit potius *Lecanora* quam *Biatora.* Sporae longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,006—7 millim. Epithecium lamina tenui rufescens. Spermatia arcuata, longit. circiter 0,020 millim., crassit. 0,0005 millim. parum excedentia.

10. *Lecidea subflexuosa* Nyl.

Thallus cinereus tenuis subcontinuus; apothecia nigra opaca plana marginata (latit. 0,5—0,8 millim.), intus obscura; sporae 8 nae ellipsoideae simplices, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006 millim., paraphyses graciles (thalamium lamina tenui sublutescens), epithecium et hypothecium cum perithecio nigricantia. Jodo gelatina hymenialis, praesertim thecarum, vinose fulvescens (praecedente coerulescentia levi).

Supra terram in Lapponia, Enare (Silén).

Affinis est *L. uliginosae*, a qua bene differt colore thalli, apotheciis determinate marginatis. Interdum thecae atypice nigrescenti-obscuratae. Apothecia saepe conferta, rotundata aut passim difformia. Thallus Ca Cl non tinctus (passim vero visus K e subflavescente sensim nonnihil croceo-ferruginascens aut non tinctus).

11. Lecidea subimbricata Nyl.

Thallus obscure cinerascens, squamulosus, squamulis firmis subimbricatis, subcrenatis, passim concrescentibus; apothecia nigra plana marginata (latit. 0,5—0,8 millim.), intus concoloria; sporae 8nae, incolores oblongae 3-septatae, longit. 0,013—16 millim., crassit. 0,0035—0,0040 millim., epithecium nigricans, paraphyses discretae fere mediocres, hypothecium cum perithecio rubricosum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens.

Supra saxa calcarea (calcis primitivae) prope Kylemore (Larbalestier).

Est species affinis *L. squamulosae* Deak., distincta thallo facie externa sicut in *Pannaria microphylla*.

12. Lecidea biloculata Nyl.

Thallus macula albido-argentea diffusa indicatus; apothecia nigra adnata plana marginata (latit. circiter 0,2 millim.), intus sectione obscura; sporae 8nae fuscae ellipsoideo-fusiformes biloculares (loculis globulosis satis inter se distantibus), longit. 0,015—18 millim., crassit. 0,008 millim., paraphyses submediocres molles apice clavato fusco, hypothecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens.

Super corticem ilicis prope Kylemore (Larbalestier).

K addito sporae loculos obtinent magis versus apices retractos et saepe tubulo axeos junctos; ita sunt fuscae placodiomorphae.

13. Lecidea crepera Nyl.

Thallus obscure cinereus, granulato-verrucosus, diffractus (crassit. 0,3—0,5 millim.), passim subdispersus; apothecia nigra plana marginatula (latit. 0,5 millim. vel minora), intus obscura; sporae 8nae fuscae ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,010—17 millim., crassit. 0,006—9 millim., paraphyses fere mediocres, molles, clava fusca, hypothecium fuscum. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose fulvescens vel fulvo-rubens.

Supra saxa granitosa montis *La Roche* supereminentis in Haute-Vienne (Lamy), mixta cum *Sirosiphone saxicola*.

Facie accedit ad *L. coniopem*, sed color thalli alius etc. atque sit vera affinitas prope *L. badiam* Flot. Spermogonia non visa rite evoluta.

14. *Lecidea griseonigra* Nyl.

Thallus sordide virescenti-cinereus vel cinereo-umbrinus, tenuis, opacus, passim areolato-rimulosus; apothecia nigra plana marginata (latit. 0,5 millim. vel minora), intus albida; sporae 8nae fuscae, 1-septatae, longit. 0,015—25 millim., crassit. 0,007—0,011 millim., paraphyses mediocres, epithecium fuscum, perithecium nigrum, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sublutescens vel thecae vinose fulvescentes.

Supra saxa quartzosa in Haute-Vienne (Lamy).

Comparetur, quoad faciem, *Lecanora griseofusca* Nyl. in Flora 1875, p. 360, quae vero differt perithecio incolore. Spermogonia non visa. Esse possit *Lecanora* accedens ad *L. confragosam* var. *lecidotropam* Nyl. in Flora 1877, p. 232. Thallus K flavescens. Occurrit ibidem *L. griseonigra* var. *internigricans*, hypothallo nigro plus minusve visibili (areolis thalli cinerascentibus).

15. *Lecidea particularis* Nyl.

Apothecia nigra plana marginata (latit. circiter 0,5 millim.), intus subconcoloria; sporae 8nae fusco-nigrescentes ellipsoideae 1-septatae, longit. 0,008—0,010 millim., crassit. 0,0035—0,0045 millim., paraphyses graciles non bene distinctae, hypothecium cum perithecio nigricans. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens.

Supra thallum *Baeomycetis rufi* prope Kylemore (Larbalestier).

Species est e stirpe *L. parasiticae*, sporis 1-septatis mox distincta. Thalamium lamina tenui visum lutescens (et K nonnihil purpurascens).

16. *Verrucaria peloclita* Nyl.

Thallus griseus vel cinereo-fuscescens, tenuis (crassit. circiter 0,1 millim.), laevigatus, areolato-rimulosus; apothecia pyrenio nigro, supra parum prominulo, infra incolore; sporae 8nae parvulae oblongae simplices, longit. 0,011—15 millim., crassit. 0,005—6 millim.

Supra saxa calcarea edita prope Kylemore (Larbalestier).

Est species vicina *V. truncatulae*, thallo et sporis nonnihil aliis. Hypothallus niger non adest. Apothecia latit. 0,2 millim. vel minora, ostiolo impressulo.

17. *Verrucaria devergescens* Nyl.

Est quasi *V. latebrosa* Krb., sporis lineari-oblongis (longit. 0,019—29 millim., crassit. 0,007—0,010 millim.).

Ad Kylemore in Hibernia super saxa micaceo-schistosa (Larbalestier).

Affinis est *V. aethiobolae*.

18. *Verrucaria sparsiuscula* Nyl.

Thallus umbrinus vel subaquilus, tenuis, granulato-inaequalis, granulis contiguis aut subsparsis; apothecia parum prominula fusco-nigrescentia convexula (latit. 0,25 millim.), pyrenio dimidiatim-fusconigro (vel lamina tenui fusco); sporae 8nae ellipsoideae simplices, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,007—8 millim.

In Finlandia ad Wiborg supra lapides gneissaceos (Wainio).

Est species affinis *V. aquilellae* Nyl. in Flora 1876, p. 237, differens thallo minus evoluto et facile sparsulo, sporis brevioribus (sunt eae in *V. aquilella* longit. 0,015—22 millim., crassit. 0,007—9 millim.).

19. *Verrucaria humicolor* Nyl.

Thallus subaquilo-umbrinus opacus tenuissimus continuus; apothecia globoso-prominula nonnihil obscuriora vel umbrino-fusca (pyrenio integre luteo-fuscescente in lamina tenui viso vel K aurantiaco-rufescente, latit. 0,3—0,4 millim.), intus alba; sporae 8nae fusiformes 3-septatae, longit. 0,024—33 millim., crassit. 0,004—5 millim.

Supra terram in ericetis prope Kylemore (Larbalestier).

Est species insignis terrestris e stirpe *V. chloroticae*. Thallus gonidia chroolepoidea offert. Apothecia saepius conferta.

20. *Verrucaria chlorotella* Nyl.

Subecrustacea, thallus macula pallide olivaceo-fuscescente indicatus; apothecia latit. vix 0,2 millim. vel minora; sporae oblongae-fusiformes 3-septatae, longit. 0,012—16 millim., crassit. 0,0035—0,0040 millim.

Supra saxa granitosa in praefectura Haute-Vienne (Lamy).

Forsan varietas *V. cloroticae*, thallo evanescente et sporis nonnihil tenuioribus dignota.

Observationes.

Baeomyces carneus Flk., qui thallum habet K e flavo mox subcinnabarino-rubentem, saepissime commixtus fuit cum forma *subsquamulosa Baeomycetis rufi*, facile jam reactione K solum flavente dignoscenda.

Lecanora subvaria Nyl. Saltem ut subspecies distinguenda sit a *L. varia*, praesertim gelatina hymeniali iodo coerulescente deinque fulvescente (thecis praecipue tinctis). In *L. varia* vero observatur gelatina hymenialis iodo coerulescens, thecis praecipue tinctis et apice late coerulescentia persistente. *L. subvaria* magis in Europa distributa est quam *L. varia*.

Lecidea accessitans Nyl. in Flora 1876, p. 306, vere sit e stirpe *Lecanorae erysibes* et vix specie differat a *L. Hutchinsiae* variabili. Sporae interdum 1-septatae.

Lecidea continuior dicatur quae similis *L. latypeae* (Ach.), differens modo thallo planiusculo rimoso-areolato et mox Ca Cl aurantiaco-reagente. In Hibernia, Kylemore, super saxa micaceo-schistosa (Larbalestier). Occurit ibi quoque muricola var. *subviridans* thallo flavido plano tenui areolato-diffracto, passim soredioso (Ca Cl aurantiaco-tincto); perithecium nigricans, hypothecium fuscum.

Lecidea hypopodioides f. *ferruginans* Nyl., thallo hydrate ferrugineo colorato, lecta in Lapponia, Enare (Silén).

Lecidea clavulifera Nyl. in Flora 1869, p. 294, e stirpe est *L. lucidae*. Illa in Hibernia ad Kylemore lecta est saxicola a cl. Larbalestier (dicenda f. *subviridicans*, ob thallum subvirescentem). Gonidia parva glomeruloso-connata (subgonidimia).

Opographa diaphora var. *herbicola* dicatur quae in Hibernia ad Kylemore (Larbalestier) occurrit super caules *Rubi fruticosi* et *Pteridis aquilinae*, apotheciis gracilioribus et sporis nonnihil minoribus differens a typica *diaphora*. Analoga est *Opegraphae herbarum* Mnt., quae non specie differt ab *atrorimali*.

Erwiederung.

Meine in Flora 1877 Nr. 17 erschienene Abhandlung „über die Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse" hat Dr. H. de Vries zu einer Entgegnung veranlasst. Ich will für jetzt nur kurz auseinandersetzen, dass sie gegenstandslos ist, indem sie auf einem Missverständnisse beruht. Auf die Sache selbst werde ich ohnehin demnächst ausführlich zurückkommen.

Das Missverständniss scheint namentlich hervorgerufen zu sein durch den ersten Satz meiner Abhandlung, den ich vielleicht nicht vorsichtig genug gefasst habe. Dass mir Nichts ferner lag als die Ergebnisse, welche der genannte Forscher erhielt, denen ich

für die Wachsthumstheorie grossen Werth beilege, in Abrede stellen zu wollen, ergiebt sich aus meinem Schlusssatze, welcher lautet: „Ich komme hiernach zu dem Schlusse, dass verschiedene Umstände wohl bewirken können, dass diese oder jene Seite nicht vertikaler Sprosse unserer heimischen baum- und strauchartigen Gewächse unter Umständen stärker und zunehmend stärker wächst oder auch bezüglich der Dehnbarkeit ihrer Wände wachsthumsfähiger wird, dass aber die Annahme einer besonderen durch innere Gründe bedingten Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite dieser Sprosse nicht nothwendig ist."

Wie hieraus zu ersehen, stehe ich auf demselben Standpunkte wie Dr. de Vries. Ich bin ebenso der Anschauung, dass viele nicht vertikale Sprosse nur deshalb in dieser Richtung verbleiben, weil ihre Oberseite wachsthumsfähiger ist. Allein darum handelte es sich nicht, sondern um die Ursache dieser Wachsthumsfähigkeit und namentlich um den Zusammenhang mit den Erscheinungen des Geotropismus. Mit diesen Ursachen hat sich aber Dr. de Vries nicht beschäftigt, also konnte auch meine Abhandlung nicht gegen seine Ergebnisse gerichtet sein.

Sehr erstaunt bin ich, dass man mir unterstellt, als beabsichtigte ich, die Erscheinungen, wie sie uns in der Natur entgegentreten, so im Ganzen erklären zu wollen. Ich glaube durch kein Wort Veranlassung zu solcher Auffassung gegeben zu haben, halte es im Gegentheil für die wichtigste Aufgabe complizirtere Erscheinungen möglichst zu analysiren. Das ist z. B. gleich ein Grund, der mich veranlasste, bei der Constatirung einer solcher Verschiedenheit in der Wachsthumsfähigkeit nicht etwa stehen zu bleiben, sondern zu trachten, den Ursachen dieser Wachsthumsfähigkeit nachzugehen und wo möglich herauszufinden, ob die Verschiedenheit der Wachsthumsfähigkeit etwa den nichtvertikalen Sprossen gleichsam angeboren sei, so dass diese von vornherein gegenüber den vertikalwachsenden irgendwie verschieden wären oder ob auch bei ihnen der Grad des Turgors in erster Linie massgebend wäre.

Triesdorf den 5. September 1877.

Dr. Kraus.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

№ 30. Regensburg, 21. Oktober 1877.

Inhalt. Robert Caspary: Alexander Braun's Leben. (Fortsetzung.) — Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. — Literatur. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Alexander Braun's Leben

von Robert Caspary.

(Fortsetzung.)

Eine Schrift Brauns, die grosses Interesse wegen der neuen allgemeinen Gesichtspunkte erregt, unter denen er ein reiches morphologisches Material behandelt hat, ist: „Das Individuum der Pflanze in seinem Verhältniss zur Species, Generationsfolge, Generationswechsel und Generationstheilung der Pflanze," gelesen in der berliner Akademie der Wissenschaften 26. November 1852 (Abhdlg. der berlin. Akademie 1853). Braun zieht nur die höhern Pflanzen in dieser Abhandlung in Betracht und kommt zu dem Ergebniss, dass das pflanzliche Individuum der Spross sei. Die Durchführung dieser Auffassungsweise des Individuums der Pflanze auch für die niederen Stufen des Pflanzenreichs behielt er einer spätern Ausführung vor, zu der er leider nicht mehr gekommen ist.[1])

---

[1]) Sachs (Geschichte der Botanik 1875 191) sagt, „dass man allerdings auch wohl behaupten könnte, dass die Frage nach dem pflanzlichen Individuum überflüssig sei." Was das Individuum im Thierreich ist, ist in den meisten Thierklassen über jedem Zweifel erhaben. In einigen der niedern z. B. der

Weitere, grössere Arbeiten Brauns sind: „Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme (Monatsbericht der berlin. Akademie 7. Aug. 1854) und seine ausgezeichnete Dissertation, mit der er als Ordinarius in die philosoph. Fakultät am 14. März 1855 eintrat: „De algis unicellularibus nonnullis novis vel minus cognitis praemissis observationibus de algis unicellularibus in genere". Berolini 1855 4° [1]). In dieser Arbeit behandelt er die Gattungen Codiolum, Hydrocytium, Characium, Ophiocytium, Hydrodyction und Pediastrum. Ueber Chytridium theilt er dann Beobachtungen im Juni 1855 (Monatsbericht berl. Akad.) mit und über Chytridium und die damit verwandte Gattung Rhizidium am 1. Decbr. 1856 (Monatsbericht berl. Akademie). 1855 entdeckte er im Tegelsee eine Fucoidee des süssen Wassers: Pleurocladia lacustris A. Br. (Botan. Zeitg. 1855 535. Ausgegeben in Rabenhorst's Algen Sachsens 1855 Nr. 441). Die merkwürdige im Thierreich sicher festgestellte Eigenschaft der Parthenogenesis lenkte Braun's Aufmerksamkeit auf ähnliche Erscheinungen im Pflanzenreich. Er trug den 23. Oktober 1856 in der berliner Akademie über Parthenogenesis der Pflanzen vor (Monatsbericht und Abhandlungen der berlin. Akademie. Berlin 1857 311 ff.), indem er sich hauptsächlich auf Untersuchungen an Caelebogyne ilicifolia J. Smith und Chara crinita stützte. Karsten wies in einer bissigen Schrift (Das Geschlechtsleben der Pflanzen und die Parthenogenesis, Berlin 1860) bei Caelebogyne ilicifolia Zwitterblüthen nach und behauptete, dass „etwa die 5. Blume eine Zwitterblume" sei (A. O. 17); er meinte damit gezeigt zu haben, dass die Parthenogenesis bei Pflanzen nicht vorkomme. Braun selbst gab sich alle Mühe,

---

Quallen und Polypen wird die Lösung der Frage schwierig. Die Analogie der Pflanze mit dem Thier im Allgemeinen und besonders die des Aufbaues der meisten Pflanzen mit dem der Polypen, macht die Entscheidung der Frage auch für das Pflanzenreich zu einer unabweisbaren Forderung; die Frage für überflüssig erklären heisst: einem wissenschaftlichen Bedürfniss entgegentreten. Sachs meint in dieser Abgeneigtheit auf eine Frage denkender Naturforschung einzugehen, man könnte unter Anderen „die Atome" der Pflanze als Individuen bezeichnen (A. O. 183). Da das pflanzliche Individuum jedoch in allen wesentlichen Eigenschaften dem thierischen entsprechen, vor allen Dingen also wirklich existiren und der vollen Beobachtung zugänglich sein muss, die Atome jedoch eine blosse Hypothese behufs chemischer Rechnung sind und sich nicht beobachten lassen, ergiebt sich der Einfall von Sachs als verfehlt.

[1]) Mit 5 Tafeln und 65 Seiten stark den 17. März 1855 als Dissertation in Berlin ausgegeben und gleich darauf als besonderes Werk mit 6 Tafeln und 111 Seiten Text bei Engelmann in Leipzig 1855 erschienen.

Zwitterblüthen zu finden, vermochte diess aber nicht (Appendix in indicem seminum hort. bot. berol. a. 1861 collectorum 14). Jetzt weist Hanstein (Botan. Abhandl. aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie 3. Bd. 3. Hft. 1877 1 ff.) in einer schon 1864 auf Brauns Anregung ausgeführten Untersuchung nach, dass in der That Parthenogenesis bei Caelobogyne ilicifolia vorhanden sei. De Bary hatte Braun's Angabe bei Chara crinita durch sorgfältige Beobachtung als zutreffend festgestellt (Botan. Zeitung 1875. 372) und Pringsheim längst an Saprolegniaceen neue sichere Fälle von Parthenogenesis gefunden.

Die Eigenschaft der Caelebogyne: meist mehrere Keime in einem Samen zu haben, besprach Braun in der Sitzung der berlin. Akademie vom 3. März 1859 in dem Vortrage „über Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne als einen Nachtrag zu der Abhandlung über Parthenogenesis der Pflanzen“ (Abhandlg. berlin. Akadem. 1859 109).

Als Mitglied und öfters auch als Vorsitzender der Gesellschaft der naturforschenden Freunde, des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg und die angrenzenden Länder, dessen Vorsitzender er meist war, der deutschen geologischen und anthropologischen Gesellschaft, des Vereins für Gartenbau in den kön. preussischen Staaten, dessen Vorsitz er einige Jahre seit dem 22. Juni 1851 übernahm, hatte Braun reichlichste Veranlassung gelegentlich auftauchende Themata aus den verschiedenen botanischen Gebieten und andern Naturwissenschaften zu behandeln. Er betheiligte sich höchst lebhaft an diesem Vereinsleben und namentlich in der Gesellschaft der naturforschenden Freunde und des botanischen Vereins ist wohl keine Sitzung vorübergegangen, in der er nicht etwas vortrug. Der diesen Zeilen zugemessene Raum gestattet nicht auf diese kleineren, obgleich stets interessanten und lehrreichen Vorträge näher einzugehen.[1] Sie haben ihm viel Zeit und Kraft gekostet, aber sie waren von Wichtigkeit, weil er dadurch fortgesetzt anregend, Irrthümer verbessernd, Neues mittheilend auf weitere Kreise zu wirken vermochte und Mancher besuchte die Sitzungen jener Vereine hauptsächlich, um ihn zu hören.

---

[1] Ich gebe hier die Titel einiger Aufzeichnungen, die in Pritzel's Thesaur. lit bot. 1872, im Catalog. of scientific papers 1800—1863 und in dem Nachtrag zu beiden in der Leopoldina 1877 entweder gar nicht oder ohne näheres Citat verzeichnet sind. Eine nicht unbeträchtliche Zahl anderer finden sich abgedruckt in den letzten Jahrgängen der botan. Zeitung.

Ueber die in den Gärten kultivirten Laurineen. Vrhdlg. des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten 21. Bd. 1853. 53.

Ueber die Lorbeerbäume der Gärten. A. O. 69.

Ueber Phytolacca esculenta, eine neue Gemüsepflanze. A. O. 87.

Ueber Erzeugung, Haltbarkeit und Zurückschlagen der Varietäten. A. O. 228.

Rede am 30. Jahresfeste des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten. A. O. 240.

Ueber die Victoria-Pflanze des bot. Gartens. A. O. 378.

Cedern des Elsass. A. O. Neue Reihe 1. Jahrgang 1853 IL.

Ueber Tulasne's Abhandlung das Mutterkorn betreffend. A. O. LXXIV.

Rede am 31. Jahresfest des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten. A. O. 111.

Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser. A. O. 2. Jahrg. 1854 XLVII.

Ueber die Drehung der Baumstämme. Amtlicher Bericht über die 31. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Göttingen 1854. Göttingen 1860 77.

Bemerkungen über Chytridien. A. O. 79.

Ueber Holcus saccharatus. Verhandl. zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten. Neue Reihe 3. Jahrg. 1855 XXXVII.

Ueber Bastardbildungen bei Farn. A. O. XXXVIII.

Ueber Klebermehl. A. O. 4. Jahrgang 1856 XXX.

Ueber: Mettenius Farn des botan. Gartens zu Leipzig. A. O. XXXII.

Ueber Parthenogenesis. A. O. XXXIII.

Ueber Dr. Klotzsch's Bearbeitung der Begoniaceen. A. O. 121.

Ueber einige vom Honigthau befallene Aehren. A. O. 163.

Einige neue Arten der Gattung Chytridium und die damit verwandte Gattung Rhizidium. Monatsbericht berl. Akademie 1. Dezbr. 1856.

Ueber die Unwahrscheinlichkeit, dass die wilden Trauben in Deutschland ursprünglich seien. Amtl. Bericht der 33. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Bonn 1857. Bonn 1857 129.

Ueber Keimung von Caelebogyne. A. O. 139.

Pfirsiche und Mandeln sind nicht eine Art. A. O. 143.

Ueber den Stand seiner monographischen Bearbeitung der Charen A. O. 143.

Ueber Wirkungen des Rauchs auf die Vegetation. Verhdl. des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den kön. preuss. Staaten. Neue Reihe VII Jahrg. 1859 XVIII.

Ueber die sogenannte Wasserpest. A. O. XCV.

„Die botan. Gärten. Ein Wort zur Zeit von Prof. Dr. Carl Koch Berlin 1860“ besprochen von A. Braun. Botan. Zeitung 1860 144.

Ueber einige sonderbare Eigenschaften der Gattung Canna. Amtl. Bericht über die 35. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg 1860. Königsberg 1861 277.

Ueber abnorme Blattbildung von Irina glabra im Vergleich mit analogen Vorkommnissen bei andern Pflanzen. A. O. 310 (mit 1 Tafel).

Revision of the Genus Naias of Linnaeus, in Seemann Journal of botany 1864 274.

Den Vorlesungen auf der Universität widmete Braun grosse Sorgfalt. Er las über allgemeine Botanik (Morphologie, Anatomie, Physiologie und Systematik), specielle Botanik mit besonderer Berücksichtigung der officinellen Pflanzen, Kunde der Kryptogamen, fossile Pflanzen, botanische Systeme, Nutzpflanzen, Principien der Naturforschung, Generationswechsel, Bau der Blüthen, Blattstellung u. s. w. Mit der allgemeinen Botanik verband er Vorzeigungen von Pflanzen im kön. botan. Garten in Schöneberg und botanische Excursionen des Sonntags. Die Vorlesungen erläuterte er durch höchst zahlreiche Abbildungen, indem die Tafeln ganzer grösserer Kupferwerke auf Pappe geklebt waren und auch durch viele eigens für die Vorlesungen angefertigte bildliche Darstellungen, besonders Schemata der Blatt- und Blüthenstellungsverhältnisse. Die Excursionen mit den Studenten hat er stets regelmässig bis etwa 10 Jahre vor seinem Tode fortgesetzt. Etwas gebeugt, stets mit den Augen den Boden durchforschend, pflegte er schnellen Schritts — die Studenten nannten es Laufschritt — der Zuhörerschaar voraus zu eilen und viele klagten, dass sie nicht mitkommen konnten. Wenn ein See oder Teich Algen oder Charen vermuthen liess, so pflegte er sich zu entkleiden und in's Wasser zu gehen. Ich habe manche halbe Stunde so mit ihm in Seen und Teichen zugebracht. Einmal in den Doemmekens bei Halle hatten wir zusammen zu lange nach

---

Ueber Adventivknospen am ersten Stengelgliede der Pflanzen. Sitzungsbericht der Ges. naturf. Freunde zu Berlin 19. April 1870 18.

Abnorme Gipfelblüthe bei Primula officinalis. A. O. 15. April 1872 37.

Desmodium triquetrum DC. als Fliegenfalle. A. O. Sitzung vom 12. Juni 1872.

Zwangsdrehung, besonders bei Valeriana officinalis. A. O. 1872 (nach einem Sonderabdruck ohne Datum).

Gipfelblüthen und Gipfelinflorescenzen. Sitzungsbericht des botan. Vereins der Mark Brandenburg 1873 25.

Ueber Syringa rotomagensis auf Syringa correlata, Cytisus Adami, einige morphologische Eigenthümlichkeiten der Gattung Ribes. A. O. Sitzungsbericht 5. Juni 1874 91 ff. (ausführlicher in den Sitzungsberichten der naturf. Freunde 15. Mai 1874).

Laterale accessorische Sprosse. Sitzungsberichte der Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1874 14. Juli.

Crataegus oxyacantha horrida, Holzkropf von Populus Tremula, Krüppelzapfen von Picea excelsa, Rumex Warrenii Trim. Botan. Verein der Provinz Brandenburg. Sitzung 26. Juni 1874.

Monstrosität von Lilium candidum, Ausläuferbildung von Mentha, Viscum album auf Quercus palustris. A. O. Sitzung 31 Juli 1874.

Algenflora der Gewächshäuser des botan. Gartens. Sitzungsb. natur. Freunde 1876.

Chara crinita gesucht. Braun hatte sich erkältet und wurde Nachts unwohl. Die erste Vorlesung über Blattstellung, die er unsern Bitten nachgebend, etwa 1852 im Sommer hielt, wurde von einer kleinen Zahl junger Botaniker besucht; es nahmen Hanstein und ich als Docenten, Ant. de Bary und Rossmann, damals noch Studenten, die Braun von Giesen nach Berlin gefolgt waren, unter Andern daran Theil.

Für's Sammeln besass Braun ein ausserordentliches Geschick. Sein scharfes Auge fand fortgesetzt viel Interessantes und Alles würde eingelegt. Nach einer Excursion auf Charen war er oft tagelang mit dem Einlegen von hunderten von Exemplaren beschäftigt. Die grosse Wichtigkeit von Sammlungen getrockneter, richtig bestimmter Pflanzen, besonders der niederen erkennend. trug er gern und reichlich zu denen bei, die käuflich herausgegeben wurden, wie zu Klotzsch's Herbar. mycologic., Rabenhorst's Algen Sachsens, Rabenhorst's Algen Europa's, deren Decade 246—48 1876 die Algen der Gewächshäuser von Braun bearbeitet enthalten. Mit Rabenhorst und Stitzenberger gab er 1867 die Characeae europeae heraus.

Der leopoldinisch-karolinischen Akademie, deren Adjunkt er 1853 geworden war, hat er viel Zeit und Kraft namentlich nach dem Tode des Präsidenten Carus gewidmet. Seinen Bemühungen[1]) besonders ist es zu danken, dass die ausgebrochenen Streitigkeiten beschwichtigt und endlich ein Präsident rechtmässig erwählt wurde. Dass zugleich eine Reform der mittelalterlichen Verfassung eintreten müsste, war allen Mitgliedern klar. Leider ist sie ohne Braun's Verschulden in wenig befriedigender Weise ausgefallen und eine neue Umgestaltung der Verfassung der Akademie wird über kurz oder lang eintreten müssen.

Braun hatte eine grosse Fähigkeit naturwissenschaftlich interessante Fragen in allgemein verständlicher Form zu behandeln. Er wurde daher öfters zu Vorträgen der Art für allerlei Zwecke aufgefordert. In der Singakademie hielt er z. B. Vorträge über Rechts und Links, über den Samen (leider beide nicht gedruckt), über die Eiszeit (Sammlung gemeinverständlicher, wissenschaftl. Vorträge herausgegeben von Virchow und von Holtzendorf 1870). Auch bei seinem Eintritt in die philosophische Fakultät, als Rektor der berliner Universität und als Lehrer an der Friedrich-Wil-

---

[1]) Braun., Zur Beurtheilung des Zwiespalts in der leopol.-karolonisch. Akademie. Berlin 1869 und: Erste Fortsetzung. Berlin 1870.

helms-Anstalt hat er mehrere Reden gehalten[1]), welche zum Theil desswegen von besonderem Interesse sind, weil sie seine allgemeine Auffassung der Natur, des Organismus, des Verhältnisses der Natur zum Geist und Braun's Verhältniss zum Darwinismus darlegen.

(Fortsetzung folgt.)

Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

VI.

(Fortsetzung von Flora 1877 pag. 77.)

48. *Synechoblastus Robillardi* Müll. Arg., magnitudine et forma et consistentia nec non plicis thalli simillimus *Synech. Vespertilioni* Trev. s. *Collemati nigrescenti* Ach., at sporis omnino diversus, thallus tamen magis nigricans et hinc inde subviscoso-nitidulus. Apothecia magis quam in comparata specie adpressa, fere duplo majora, sc. 1—1$^1/_2$ mm. lata, caeterum consimilia v. paullo obscuriora. Sporae in ascis octonae, 28—38 μ. longae, medio 3$^1/_2$—4 μ. latae, biclavato-cylindricae, utrumque apicem versus nonnihil incrassatae saepeque paullo curvatae, utrinque rotundato-obtusae, evolutae 4—8-loculares. — Ambitus sporarum fere ut in Nyl. Syn. t. 2. fig. 8, quoad sporas duas majores, sed medio angustior. — Habitat corticola in insula Mauritii, ubi leg. cl. V. de Robillard.

49. *Ramalina caracasana* Müll. Arg., thallus ochroleuco-substramineus, irregulariter laciniato-divisus, laciniae rigidae, complanatae, plano-canaliculatae, undique costato-subreticulato-rugosae, tuberculis undique sparsis parvis apice albidis

---

[1]) Rede zur Feier des 58. Stiftungsfestes des Friedrich-Wilhelms-Instituts am 2. Aug. 1852. Berl. Gbr. Unger. 8°. — Ueber die Bedeutung der Morphologie. Rede zur Feier des 68. Stiftungstages des Friedr.-Wilh.-Instituts am 2. Aug. 1862. Daselbst 8°. — Ueber die Bedeutung der Entwicklung in der Naturgeschichte. Rede zur Feier des Stiftungstages des Friedr.-Wilh.-Instituts am 2. Aug. 1872. Berl. Gust. Lange 8°. — Ueber den Zusammenhang der naturwissenschaftl. Disciplinen unter sich und mit der Wissenschaft im Allgemeinen. Eintrittsrede in die philos. Fakultät der berliner Universität, gehalten 14. März 1855. Leipzig W. Engelmann 1855 8°. — Ansprache bei der Eröffnung des Semesters am 15. Oktober 1865 in der Aula der kön. Friedr.-Wilh.-Universität. Berl. Druckerei Akad. d. Wissft. 1865 4°. — Gedächtnissrede gehalten am 3. Aug. 1866 auf der kön. Friedr.-Wilh.-Universität. Daselbst 1866 4°.

exasperatae, ultimae longiusculo tractu aequilatae, acuminatae v. bifurcatae; apothecia sub apice refracto subterminalia, evoluta 5—7 mm. lata, plana, tenuissime marginata, albescenti-carnea, dorso laevia v. hinc inde lacunoso-rugulosa; sporae 14—18 μ. longae, $3^1/_2$—$4^1/_2$ μ. latae, arcuatae, semilunatae v. pro parte rectae. — Primo intuitu specimina majuscula simulat *R. complanatae*, quacum praeter sporas fere omnino convenit, hae autem ambitu multo tenuiores sunt et saepissime valde arcuatae observantur, nec ut in comparata specie fere semper rectae v. leviter tantum incurvae, nec 2—$2^1/_2$-plo tantum longiores quam latae. Sporae fere cum iis *R. denticulatae* Eschw. conveniunt, sed planta colore partium et habitu (et med. K —) cum *R. complanata* tantum comparanda est. Planta 5—6 cm. alta, laciniae primariae $2^1/_2$—3 mm. latae, reliquae $1^1/_2$ v. hinc inde, ubi furcatae, $2^1/_2$ mm. latae. Habitat ad cortices prope Caracas: Dr. Ernst n. 230.

β *speciosa* Müll. Arg., tota magis evoluta, circ. 10 cm. alta, laciniae primariae 4—6 mm. latae v. ad bifurcationes latiores, superne altero latere v. saepius utrinque pectinatim lacinuligerae v. etiam apice flabellatim lacinuligerae. (Apothecia et sporae conspecifica.) — Habitat ad cortices prope Caracas: Dr. Ernst n. 222.

50. *Ramalina complanata* Ach. var. *costata* Müll. Arg., thallus circ. 8—15 cm. altus, rigidus, laciniae primariae 3—7 mm. latae v. ad ramificationes usque 10 mm. et ultra latae, planae, valde prominenter pluricostatae v. prominenter sub reticulatim costatae, secundariae (hinc inde clathratim connexae) 2—3 mm. latae, saepius 4—6 cm. longae, late canaliculatae, sparse tuberculato-asperae et marginibus hinc inde tuberculis concoloribus aggregatis ornatae. Habitat in arborum truncis ad Rio Blanco prope Orizaba: Fred. Müller.

51. *Lecanora fusco-coccinea* Nyl. Lich. exot. Bourb. p. 257 eadem est ac *Lecanora subfusca* v. *campestris* Schaer. In ipsissimo specimine orig. (Lepervanche-Mézières n. 78, ex hb. Bory de Saint-Vincent, in hb. Thuret., nunc Bornetiano) coccinei in disco apotheciorum nihil adest, sed discus coloratus est ut in comparata specie, sc. fuscus v. fusco-nigricans, madefactus laetius fuscus v. rubescenti-subfuscus ut in planta europaea. Margo apotheciorum integer, albidus, lamina,

hypothecium, forma et magnitudo sporarum, et thallus minute subgranulosus caeterum optime conveniunt.

52. *Lecanora caesio-rubella* Enumerationis Lich. Bourb. clarissimi Nylanderi, s. Lich. exot. p. 257 (ex specim. borbonico Leperv.-Mézières n. 68, ab ipso Nyl. inscripto), a planta boreali-americana Acharii thallo crasso inaequali, apotheciis nigrescenti-pruinosis demum atratis, intus infra laminam albidam altissime fusco-nigris eximie differt, at lamina non solum sporis sed etiam ascis evolutis omnino caret. Est planta apotheciis juvenilibus tantum ornata *Lecideae megacarpae* Nyl. Lich. exot. Bourb. p. 260, e Mauritii insula descriptae (unde recenter etiam a cl. de Robillard missa). Margo apotheciorum juniorum albidus est et bene Lecanoram simulat, sed gonidiis, quae in thallo globosa et diametro 9 μ. aequantia, destitutus est. *Lecanora caesio-rubella* Ach. inde e Flora borbonica delenda est.

53. *Pertusaria communis* v. *minor* Müll. Arg., thallus rugoso-inaequalis, superficie laevigatus, verrucae quam in planta genuina speciei minores, sc. $\frac{6-9}{10}$ mm. latae, depresso-hemisphaericae, gibboso-inaequales, albido-cinereae, 1—6-carpicae, ostiolis depressis nigris hinc inde annulo latiusculo griseo-fumoso cinctis. — Cum *P. communi* comparata prima fronte verrucis minoribus distinguitur. Reliqua cum specie bene conveniunt. — Habitat ad cortices in insula Mauritii: V. de Robillard.

54. *Lecidea haemophaea* (Nyl. in Flora 1869 p. 122) v. *subparvifolia* Müll. Arg., thallus illum *Lecideae parvifoliae* Pers. omnino simulans, minute imbricato-squamulosus, squamulae palmatim lobulatae v. crenatae, cinereo-virentes, subtus minute albido-villosulae, margine subciliolatae, apothecia obscure tincta et hypothecium crasse rufum ut in *Lecidea haemophaea* Nyl. (fid. specim. Sprucean. n. 185 e Yurimaguas); sporae 11—13 μ. longae, 2 μ. latae. — Crescit ad cortices prope Caracas: Dr. Ernst n. 114.

55. *Lecidea* (sect. Psora) *Ernstiana* Müll. Arg., thallus imbricato-squamulosus, protothallo fusco-atro pannoso late zonato-cinctus, squamulae formam genuinam *Lecideae parvifoliae* referentes et similiter palmatim crenulatae v. lobulatae, supra flavido- v. fuscescenti- v. rubello-virentes, subtus autem, ubi pallidae, parce fusco-pannosae, hinc inde cum fasciculis fib-

rarum protothalli prominentibus mixtae; apothecia ut in *L haemophaca*, rufo-fusca, primum plana, marginata, mox autem convexa et gibboso-symphicarpea, epithecium lamina et hypothecium crassum hyalina v. pallide fulvescentia, perithecium autem et pars infima apothecii immediate in medullam abiens intense cupreo-rufa, paraphyses arcte conglutinatae, asci 8-spori angusti, sporae (simplices, hyalinae) minutissimae, $4^1/_2$—7 v. raro usque 8 μ. longae, circ. $2^1/_2$ [($2^1/_3$—$2^3/_4$) μ. latae. — Protothalli zona thallum cingens circ. 2—4 mm. lata, e filamentis 5—6 μ. latis divergenter ramosissimis et intricatis composita. Species elegans e cohorte *L. parvifoliae* et praesertim protothallo et minutie insigni sporarum, illam *Lecideae microspermae* Nyl. ex insula Borbonia in mentem revocante distincta. Omnium proxima est *L. subvirescens* Nyl. in Trian. et Planch. Prodr. Nov. Granat. (in 8^0) Suppl. p. 553, a qua zona lata fere nigerrima protothalli (cujus filamenta similiter crassa), apotheciis etiam juvenilibus longe obscurioribus et sporis subduplo minoribus distat. — Habitat ad corticem prope Caracas: Dr. Ernst n. 190.

56. *Opegrapha melanospila* Müll. Arg., thallus parasitice endothallinus, thallum alienum disculis sat regulariter orbicularibus $^3/_4$—$^5/_4$ mm. latis ambitu distincte limitatis hinc inde confluentibus fusco-atris maculans, e filamentis atrofuscis 4 μ. crassis formatus; lirellae in centro disculorum 2—4 acervatae, tantum $^1/_8$—$^1/_5$ mm. (v. saepius $^1/_7$—$^1/_6$ mm.) longae, simplices v. medio genuflexo uniramulosae, simplices subrectae, utrinque rotundato-obtusae, circ. $^1/_{12}$—$^1/_{14}$ mm. latae, adpresso-sessiles, margines tumidi, obtusi, nigri, sulco angustissimo tantum inter se hiantes; perithecium basi crasse integrum, atro-fuscum, lamina fuscescens, asci obovoidei, 8-spori; sporae 13—14 μ. longae, 5—6 μ. latae, oblongato-ovoideae, utrinque rotundato-obtusae, constanter 3-septatae et hyalinae. — Prope Caracas in pagina superiore *Parmeliae perforatae* v. *ciliatae* hospitat perexigua et elegantula species, in cl. Dr. Ernstii n°. 12.

57. *Glyphis caesia* Müll. Arg., thallus endophloeodes extus indistinctus, stromata anguloso-rotundata, 3—4 mm. lata, hinc inde confluentia, valde deplanata et tenuia, intense caesia, creberrime lirelligera; lirellae astroideo-subdichotome ramosae, canaliculato-concavae, hinc inde denudatae, caeterum intense caesio-pruinosae, demum planissimae et latiusculae, tantum

marginibus pallidioribus vix prominulis segregatae et intense coerulescenti-caesiae, intus nigro-fuscae, hypothecium crassiuscule atro-fuscum; asci angusti 8-spori; sporae 17—22 μ. longae, 7—8 μ. latae, oblongato-ellipsoideae, 4—5-loculares, fuscae. — Species pulchella, jam lirellis longioribus haud excavato-canaliculatis demum latioribus et insigniter deplanatis et caesiis et dein sporis majoribus a polymorpha *Glyphide labyrinthica* differt. Lirellae demum planae ut in *G. medusulina* Nyl., quae, etiamsi hypothecium nigrum, non huic generi, sed *Graphidi* adscribenda est. Nostrae proxima est *G. actinoloba* Nyl. (in Prodr. Nov. Granat. p. 108), quae bene differt (ex specim. Lindigiano) sporis majoribus, stromatibus minoribus minusque angulosis et magis albescentibus, lirellis angustioribus et nudis fuscis. — Habitat ad corticem prope Caracas: Dr. Ernst n. 119.

58. *Pyrenula sexlocularis* Müll. Arg., lichen est fide herbarii Bory de St. Vincent), e Borbonia ortus, a cl. Nylander (Lich. exot. Bourb. p. 261) pro *Verrucaria aspistea* Fée enumeratus, qui sporas offert constanter 6-loculares, fuscas, in ascis octonas, circ. 25—30 μ. longas et 10 μ. latas et paraphyses copiosas. Lichen extus revera perfecte *Verrucariam aspisteam* aut *Pyrenulam nitidam* v. *nitidellam* simulat, unde *Verrucariae sexloculari* Nyl. (in Prodr. Nov. Granat. p. 76, Synops. Lich. Nov. Caledon. p. 87), longe post Lich. exot. Bourb. editae, referendus est.

59. *Pleurothelium* Müll. Arg. gen. nov.

Thallus crustaceus. Apothecia pyrenocarpica, perithecia in verrucis thallinis v. stromatibus solitaria, obliqua, ostiolo verrucam lateraliter perforantia, nucleus paraphysibus clathratim ramosis praeditus, sporae transversim divisae, fuscae. — Erga *Parathelium* Nyl. in Bot. Zeit. 1862 et Lich. Nov. Granat. t. 2. pr. p. hoc genus exacte (exceptis sporis) se habet ac *Trypethelia* monohymenea erga *Verrucariam*. — Plantae primo intuitu satis *Pyrenulam nitidam* referentes.

60. *Pleurothelium indutum* Müll. Arg., syn. *Parathelium indutum* Nyl. in Lich. Nov. Granat. (in 4°) p. 79. t. 2. fig. 54, ex icone clare huic novo generi adscribendum est et a sequente specie praeter alia sporis triplo minoribus differt.

61. *Pleurothelium Ernstianum* Müll. Arg., thallus effusus, subtenuis, argillaceo-pallens, superficie laevis et nonnihil nitidulus, intus albus; perithecia in verrucis mastoideis sub-

depresso-hemisphaericis $1^1/_3$—$1^2/_3$ mm. latis hinc inde geminatim v. subgregatim confluentibus solitaria, valde obliqua, pyriformia, tenuiter integre nigra, crassiuscule a verruca tunicata, ostiolo fusco-nigricante verrucas lateraliter perforantia, supra superficiem tamen non v. leviter tantum emergentia; nucleus et hypothecium pallida, paraphyses copiosae, tenuissimae, vix $1^1/_2$ μ. latae, clathratim ramosae; asci 8-spori; sporae 4-loculares, fuscae, circ. 125 μ. longae et 40 μ. latae. — Perithecium in quaque verruca obliquum, fere ut in Nyl. Lich. Nov. Granat. (4°) t. 2. fig. 54, inferno $\frac{7-10}{10}$ mm. latum, demum saepe parte supera cum tunica thallina secedente mutilatum. Ambitus sporarum ut in laudata t. 2 fig. 52, medio tamen v. ad omnia 3 dissepimenta nonnihil constrictus. — Habitat ad cortices prope Caracas: Dr. Ernst n. 130.

62. *Sticta Ambavillaria* v. *papyrina* Nyl. Lich. exot. Borbon. p. 253, s. *Stictina Ambavillaria* v. *papyrina* Nyl. Synops. p. 346 (ex specim. orig. in hb. Bory de St. Vincent a cl. Bornet benevole communicato) optime cum *Stictina tomentosa* Nyl. Syn. p. 243 congruit et cum hac specie jungenda est, *Sticta Ambavillaria* ipsa autem diversa est.

63. *Ramalina bicolor* Müll. Arg., thallus suberectus, dense caespitose crescens, circ. $1^1/_2$—4-centimetralis, divisiones rigidae, irregulariter tetra-pentagonae, prominenter angulosae, cinereo-testaceae, pallide longitrorsum striatae, dichotome divisae, superne depauperato-dendroideo-ramulosae, nunc sublaeves, nunc parcius v. densius setiformi-ramulosae, superne distanter late nigro-annulatae, 1—2 mm. latae v. superne tenuiores, rarius superne 2—3 mm. latae et subdeformes, raro etiam hinc spiraliter tortae, superne spermogonia gerentes. Apothecia lateralia v. in ramulis geniculatim flexis sita, podicellata, $1^1/_2$—2 mm. lata, discus planus, caesio-testaceus, margo tenuis, testaceus, leviter v. non prominens, receptaculum subtus laeve. Lamina circ. 65 μ. alta, epithecium indistinctum v. pallide olivaceum, paraphyses et asci hyalini, sensim in hypothecium latum viridi-hyalinum abiens, asci circ. 55—60 μ. alti, cylindrico-clavati, superne pachydermei, 8-spori. Sporae 10—12 μ. longae, 5—$5^1/_2$ μ. latae, ellipsoideae, incurvae v. hinc inde subrectae. Spermogonia undique atra, innata, apice dilatato $^1/_4$ mm. lata,

inferne $^1/_5$ mm. (180 μ.) lata, receptaculum basi extenuatum, filamentis anastomosantibus repleta (K violaceo-obfuscatum). Spermatia evoluta haud visa. — Stratum corticale 30—45 μ. crassum, subamorphum v. hinc inde obsolete pertuso-alveolatum, addito K distinctius conglutinato-filamentosum, (medulla K haud tingitur). Soredia haud visa.

Huic proxima est *R. melanothrix* Nyl. Syn. 1. p. 290 et Recogn. Ram. p. 12, sed nostra ab hac, cui similis, praesertim differt ambitu sporarum, sc. sporis duplo tantum nec 3—4-plo longioribus quam latis et dein ramis validioribus discernitur. Sterilis autem vix nisi thallo minus opaco et ramillis aliter coloratis quodammodo a planta capensi distingui potest.

Habitat in Brasilia prope Bahiam, ad ramulos: Blanchet.

64. *Ramalina maculata* Müll. Arg., thalli divisones paucirameae v. subsimplices, circ. 1—1$^1/_2$-pollicares, flexuoso-curvatae, rigescentes, 1—1$^1/_3$ mm. latae, fere undique aequilatae, teretiusculae, irregulariter angulosae, praesertim in angulis albido-costulatae, caeterum laeves, superne subinde ramillis exiguis 2—4 mm. longis pectinatim sitis apice vulgo ustulatis munitae, rufo-fuscescentes, hinc inde late piceo-maculatae; apothecia subcopiosa, lateralia et terminalia, distincte podicellata, receptaculum dorso leve, margo tenuis, junior prominens, et thallo concolor, discus evolutus plano-convexus et tum margine tenui integro non superatus, fusco-glaucescens; sporae 14—15 μ. longae, 5$^1/_2$—6$^1/_2$ μ. latae, ovoideae, utrinque obtusae, rectae (more congenerum 2-loculares et hyalinae). Spermogonia non visa.

R. melanothrix Nyl. et *R. bicolor* proxime affines sunt unde spermogonia *R. maculatae* verisimiliter nigra. Prior praesertim sporis gracilibus recedit, *R. bicolor* praeter alia sporis incurvis et paullo majoribus, ambae dein habitu multo graciliore.

Habitat in Guinea, unde cl. Willd. cum cl. Bory de Saint-Vincent communicavit (v. in hb. Boryan. nunc hb. Bornetian.).

65. *Ramalina stenospora* Müll. Arg., thalli laciniae 1—1$^1/_2$-pollicares, lanceolato-lineares, depauperato-lineari-laciniatae, plano-compressae, subinde minute lacinulatae, 1—4 mm. latae, subacuminatae, rigescentes, fuscescenti-pallidae, irregulariter et crebre albido-striato-costulatae, caeterum laeves, v. interdum tuberculis paucis marginalibus adspersae, opacae;

apothecia lateralia et terminalia, praeter juvenilia subpapillari-gyalectiformia circ. 2—3½ mm. lata, podicellata; dorso subconcentrice subsoredioso-albo-lineolata, margo subinteger et tenuis, discus demum plano-convexus, albescenti-pruinosus; sporae 15—22 μ. longae, tantum 3 v. 3½ μ. latae, naviculares, utrinque acutiusculae, rectae v. hinc inde obsolete curvatae v. obsolete sigmoideae.

Intermedia est inter *R. alludentem* Nyl. Recogn. Ram. p. 32 et *R. subfraxineam* ejusd. l. c. p. 41, prima fronte similis *R. fraxineae* speciminibus parvulis. Sporae interdum occurrunt 4-loculares. Laciniae thalli subinde angustae et planta tum primo intuitu ad *R. tenuem* Tuck. valde accedit et subinde cum ea mixta crescit, at laciniis complanatis, etiam ultimis, statim recognoscitur.

Habitat prope Nouvelle Orléans Louisianiae, ad truncos arborum frequenter ut videtur, ubi leg. cl. Lafayette 1826 (hb. Bory de Saint-Vincent nunc hb. Bornetian.).

66. *Verrucaria caesiopsila* Anzi Symb. p. 23. (fid. Anzi exs. n. 364) cum *Sagedia Gisleri* comparata in meo specimine revera sporas offert saepissime simplices ambitu latas, sed occurrunt etiam magis oblongatae 2-loculares et 4-loculares ut in *Thelidiis* nonnullis etsi minus regulariter divisae, et aliae demum rarae, adhibito Kali caustico clare depauperato-parenchymaticae, sc. loculis intermediis oblique sectis praeditae. Planta inde non sistit nisi statum juniorem minus evolutum *Polyblastiae foranae*, a qua ex cl. Anzii sententia nonnisi sporis simplicibus recognosci potuit.

67. *Sagedia* (sect. Thelidium) *Gisleri* Müll. Arg., thallus tenuissime farinoso-tartareus, haud limitatus, caesius; apothecia in thallo semiinnata, sphaerico-amphoriformia, vertice late depresso-truncata, demum pertusa, parte e thallo emergente undique nuda, aterrima, opaca, ⅕—¼ mm. lata, paraphyses indistinctae, asci ventricoso-obovoidei, 8-spori; sporae 4-loculares, fusiformi-ovoideae, 30—37 μ. longae et 10—12 μ. latae.

Thallus distinctus sed valde tenuis, demum argillaceo-decolorans. Apothecia exigua, insigniter truncata et hoc charactere et thallo nulli nisi *Verrucariae caesiopsilae* Anzi similis, quae caeterum nil nisi status junior *Polyblastiae foranae*, sporis paullo brevioribus ambituque latioribus demum laxe parenchymaticis et thallo fere omnino cum saxo dolo-

mitico conferruminato nec tenuissimo contiguo statim differt. A *Sagedia cataractarum* Hepp, *S. Zwackhii* ejusd., *S. Bubulcae* Anzi differt apotheciis et ambitu sporarum, et a *Thelidio Montini* Beltram. Lich. bassan. p. 248. t. 3. fig. 1—4, cujus forma sporarum convenit, apotheciis recedit semiimmersis et late truncatis.

Habitat ad saxa calcarea montis Ross-Stock Alpium helvet. ubi detexit cl. Ant. Gisler sen.

Literatur.

Die Pilze. Eine Anleitung zur Kenntniss derselben von Dr. Otto Wünsche, Oberlehrer am Gymnasium zu Zwickau. Leipzig, Teubner.

Die einleitenden Abhandlungen über die Pilze im Allgemeinen, dann über die Haupt- und Unterabtheilungen derselben, welche den betreffenden Abschnitten der vorliegenden Schrift voranstehen, dürften ihren Zweck, einen Einblick in das Wesen und den Charakter der gedachten Gruppen zu verschaffen, entsprechend erfüllen. Von den zum Bestimmen der Pilze beigegebenen Tabellen wird jene, welche sich auf äussere augenfällige Merkmale gründet, sich als sehr brauchbar erweisen; auch die Tabelle zum Bestimmen der Gattungen und Arten der Blätterpilze nach dem Standorte kann, vorzugsweise dem Anfänger, gute Dienste leisten; aber die Tabelle zum Bestimmen der sogenannten mikroscopischen Pilze nach dem Substrate dürfte sehr oft nicht zu dem gewünschten Erfolge führen. Was die Aufzählung der Gattungen und Arten betrifft, so erscheint es als selbstverständlich, dass in einer 322 Oktavseiten umfassenden Schrift eine den gesammten in Betracht kommenden Stoff auch nur annähernd erschöpfende Arbeit nicht geboten werden kann. In welchem Verhältnisse in dieser Hinsicht die einzelnen Hauptabtheilungen der Pilze bedacht worden sind, geht daraus hervor, dass den Basidiomyceten nahezu 200 Seiten eingeräumt wurden, während die übrigen Hauptabtheilungen auf etwa 120 Seiten untergebracht sind. Wie umfänglich am ausgedehntesten, so sind die Basidiomyceten auch bezüglich ihrer Gliederung und Einzelbeschreibungen am gelungensten bearbeitet und es kann hiedurch der Anfänger in dieser Materie befähigt werden, sich bald zurecht zu finden. Von den untern Hauptabtheilungen der Pilze sind die Gattungen und Arten oft nur im kurzen Auszuge mitgetheilt; namentlich wurden die Ascomyceten stiefmütterlich behandelt, wie denn die *Trematosphaeria applanata* und die *Sordaria coprophila* als die einzigen Repräsentanten ihrer Gattungen auftreten. Dass in der ganzen Schrift von der Angabe der Grösse der Sporen Umgang genommen ist, wird besonders hinsichtlich der sogenannten mikroscopischen Pilze als ein Mangel erscheinen. Die Synonyma finden sich nur wenig, fast nur ausnahmsweise berücksichtigt und es dürfte in dieser Beziehung, sowie durch die Register, die auf die lateinischen Gattungs- und die deutschen Pilznamen beschränkt wurden, lediglich den bescheidensten Ansprüchen gedient sein.

Im Ganzen wird sich die vorliegende Schrift jenen als brauchbar empfehlen, welche das Studium der Basidiomyceten anfangen und ausserdem einen Ueberblick über die übrigen Gebiete der Pilzflora gewinnen wollen. *

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

95. M. C. Cooke, On black moulds.
96. Dr. O. Wünsche, die Pilze. Leipzig, Teubner 1877.
97. Dr. C. Kraepelin, Excursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland. Leipzig, Teubner 1877.
98. St. Schulzer von Müggenburg, Mycologische Beiträge.
99. Boehm, Ueber die Wasserbewegung in transspirirenden Pflanzen.
100. Dr. Focke, Synopsis Ruborum Germaniae. Bremen, Müller 1877.
101. Journal de Botanique publié par la société de botanique de Copenhague. 3me Série, 1. vol.
102. Dr. N. C. Müller, Botanische Untersuchungen. VI. Heidelberg, Winter 1877.
103. Oudemans, De Ontwikkeling onzer kennis aangaande de Flora van Nederland. I. II.
104. Dr. L. Just, Botanischer Jahresbericht. 3. Jahrg. (1875) 2. Bd.
105. F. v. Thümen, Beiträge zur Pilz-Flora Sibiriens.
106. O. Kuntze, die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere und Wetterungunst. Leipzig, Felix 1877.
107. Dr. F. Nobbe, Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. XX. 1877.
108. F. Darwin, On the protrusion of protoplasmic filaments from the glandular hairs on the leaves of Dipsacus sylv.
109. Dr. C. Kraus, Ueber künstl. Chlorophyllerzeugung in lebenden Pflanzen bei Lichtabschluss.
110. Catalogus system. Herbarii Th. Orphanidis in museo botan. Univ. Athenarum. Fasc. 1.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

Nº 31. Regensburg, 1. November **1877.**

Inhalt. Friedrich Müller: Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von Elatine. — Anzeigen.
Beilage. Tafel VII.

Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von *Elatine.*

Von Friedrich Müller aus Göttingen.

(Mit Tafel VII.)

Die von Linné aufgestellten Genera *Elatine* und *Bergia* wurden von Jussieu den *Caryophylleen* eingereiht; Autor der Familie der *Elatineen* ist Cambessèdes.[1]) Als dieser Forscher die Elatineen von den Caryophylleen trennte, machte er gleichzeitig darauf aufmerksam, dass sie aus mancherlei Gründen sich den Hypericineen anreihen lassen, dass sie gewissermassen einen Uebergang von den Cariophylleen zu den Hypericineen darstellen. Nicht alle späteren Forscher schlossen sich dieser Ansicht an. So stellte Bartling[2]) die Elatineen wegen der eiweisslosen Samen und der axenständigen Placenten zu den Lythrarieen. Vergleicht man aber die Insertion des Kelchs und der Blumenkrone beider Familien und beachtet, dass bei den Lythrarieen der Kelch röhrig

---

1) Cambessèdes, Mémoires du museum d'histoire naturelle. Pag. 225. Bd. XVIII.

2) Bartling, Ordines naturales plantarum. Pag. 317.

und dass die meist zahlreichen Staubgefässe in diese Röhre eingefügt sind, bedenkt man ferner, dass die Elatineen einen mehr oder weniger gekrümmten Embryo mit langem Würzelchen, die Lythrarieen aber einen stets orthotropen Embryo mit kurzem Würzelchen haben, so muss man folgern, dass die Lythrarieen nicht die nächsten Verwandten der Elatineen sein können. Fenzl hat es versucht die Elatineen in die unmittelbare Nähe der Crassulaceen zu bringen; aber die Insertion des Kelchs und der Krone, der eiweisshaltige Samen und vor allem die Bildung des Fruchtknotens — die ja bei den Crassulaceen an die Ranunculaceen erinnert — machen die Verwandtschaft zwischen Elatineen und Crassulaceen zweifelhaft. Grisebach[1]) fasst die Elatineen mit den Hypericineen, Salicineen und mehreren nicht einheimischen Familien als Nexus der Guttiferen auf. Eichler[2]) endlich behandelt sie im Anschluss an Fenzl nebst den Crassulaceen, Saxifragaceen und Ribesiaceen in der Reihe der Saxifragineae.

Die Familie der Elatineen bestand nach Cambessèdes aus den Gattungen Elatine, Bergia und Merimea. Endlicher[3]) führt bei den Elatinen noch als „genus dubium" die Gattung Tridia auf. Es stellte sich jedoch später heraus, dass alle Species der Elatineen entweder zu Elatine oder zu Bergia zu zählen seien und dass sonstige noch aufgestellte Gattungen gar nicht den Elatineen angehörten. Le Maout et Décaisne[4]) sind neuerdings wohl die einzigen Forscher, welche nicht nur die Gattung Merimea beibehalten, sondern auch den Elatineen das Genus Anatropa Ehrenb. einreihen wollen. — Da die beiden Genera Elatine und Bergia nun einst durch Linné nur wegen der verschiedenen Anzahl der Staubblätter und Griffel als zwei ganz gesonderte Gattungen behandelt waren, und da die Zahlenverhältnisse dieser Blattkreise auch nicht innerhalb der Gattung Elatine constant sind, so glaubten Meyer und Fischer[5]) sowohl, als auch Wight und Arnott[6]) bei den sonstigen Uebereinstimmungen beider Gattungen diese künstliche Trennung verwerfen zu können. Meyer und Fischer schlagen vor, die Familie der Elatineen in drei

---

1) Grisebach, Grundriss der system. Botanik. Pag. 90.

2) Eichler, Syllabus der Vorles. über Phanerogamenkunde. Kiel 76.

3) Endlicher, Genera plantarum. Pag. 1036.

4) Le Maout et Décaisne, Traité général de botanique. Paris 1868. Pag. 435—36.

5) Linnaea X. Pag. 169.

6) Wight und Arnott, Prodomus florae peninsulae Indiae orientalis.

Gruppen zu zerlegen: Typus der ersten Gruppe ist *Elatine Hydropiper*, ihr schliessen sich *Crypta minima* und die übrigen als Elatine beschriebenen Species an; die zweite Gruppe bilden *El. Alsinastrum* und *Bergia verticellata;* zur dritten Gruppe endlich gehören die übrigen Bergien nebst Merimea. Wight[1]) hat sich später doch überzeugt, dass Elatine und Bergia zu trennen seien und führt nun zwei von ihm und Arnott beschriebene Species als Bergien ein. Wenn nun schon Endlicher bei der Charakteristik der beiden Gattungen unter anderem auch die Verschiedenheit des Fruchtknotenbaues hervorgehoben hatte, so legte Fenzl hierauf das Hauptgewicht: bei Elatine soll beim Aufspringen der Frucht die centrale Säule von der Spitze bis zur Basis zwischen den Placenten breit geflügelt stehen bleiben, bei Bergia soll diese Säule nach dem Aufspringen der Frucht nur an der Basis oder gar nicht geflügelt sein. Wenn diese Regel auch für die Mehrzahl der Species gültig ist, so erleidet sie doch einige Ausnahmen; Bentham und Hooker haben daher neuerdings die Unterscheidungsmerkmale beider Gattungen in der Form und Structur der Kelchzipfel und des Fruchtknotens gefunden.

Durch eine Monographie der Gattung Elatine hat dann Seubert[2]) deren Species genau characterisirt; nachdem er zwei Species, *Elatine texana* und *El. luxurians* als Bergien erkannt und ausgeschieden hat, theilt er die übrigen Species in drei Sectionen: Crypta (Blätter gegenständig; Blumenkronblätter und Staubblätter in gleicher Anzahl), Elatinella (Blätter gegenständig; doppelt so viel Staubblätter als Blumenkronblätter) und Potamopithys (Blätter wirtelständig). Auch ist es wohl Seubert, welcher bei *El. Alsinastrum* zuerst darauf hingewiesen hat, dass der innere Bau dieser Pflanze, wie ihn uns ein Querschnitt erkennen lässt, von dem normalen Bau der übrigen Dicotylen abweicht.[3])

Durch Herrn Professor Reinke auf den abweichenden anatomischen Bau der Elatineen aufmerksam gemacht, unternahm ich es, das in der Sammlung des hiesigen pflanzen-physiologischen Instituts aufbewahrte, von Herrn Professor Buchenau in Bremen gütigst übermittelte Spiritusmaterial von Elatine unter der Anleitung meines verehrten Lehrers anatomisch zu unter-

---

1) Wight, Illustrations of Indian botany. Madras 1840.

2) Seubert, Elatinarum monographia in den Verhandlungen der kais. leopold.-carol. Akademie der Naturforscher. Band XXI. Pag. 35 ff. Tab. II—V.

3) Seubert, l. c. Pag. 57. Tab. V. Fig. 6.

suchen. Die Resultate dieser Untersuchung sind der Gegenstand dieser Arbeit.

Das vorliegende Spiritusmaterial beschränkte sich auf Exemplare von *El. Alsinastrum*, *El. Hydropiper* und *El. hexandra.* Da an ihnen alle Pflanzentheile noch erhalten waren, so konnten diese drei Species nach allen Beziehungen hin genau untersucht werden. Herr Hofrath Grisebach stellte mir noch Herbarium-Exemplare von *El. triandra*, *El. macropoda*, *El. campylosperma* sowie von einer vom genannten Herrn als *El. macrophylla* beschriebenen, noch nicht veröffentlichten, Species aus Peru zur Verfügung. An ihnen konnte constatirt werden, dass ihr anatomischer Bau im wesentlichen mit dem von *El. Hydropiper* übereinstimmt. Der Güte desselben Herrn verdanke ich ferner Herbarium-Exemplare mehrerer Bergien; sie gaben bei der Untersuchung Aufschluss über den Bau ihres Stengels und konnten in dieser Beziehung einer Vergleichung mit Elatine unterzogen werden.

Der Stengel von *Elatine Alsinastrum* hat wirtelständige, sitzende Blätter in deren Achseln die ungestielten Blüthen sich vorfinden. An dem unteren Theil des Stengels tragen die Knoten 9 bis 12 Blätter und äusserst vereinzelte Blüthen, während die höheren Knoten 5, 4 oder meist 3 Blätter und drei Blüthen aufweisen. Gleichen sich die Zahlen der Blätter zweier auf einander folgender Quirle, so stehen die Blüthen der beiden Quirle alternierend. — Da der Stengel eine cylindrische Gestalt hat, so erscheint sein Querschnitt annähernd kreisrund. Abgesehen von der nach aussen schwach cuticularisirten, haarlosen Epidermis kann man an der Rinde von *El. Alsinastrum* drei Theile unterscheiden: einen peripheren, einen mittleren und einen inneren Theil. Der erstere besteht aus zwei Lagen polyedrischer Zellen; die Zellen der äusseren Lage gränzen unmittelbar an die Epidermis zeigen auf dem Querschnitt in der Richtung des Radius die grösste Ausdehnung und übertreffen alle anderen Zellen des Gewebes durch ihre Grösse. Mit der anderen Zell-Lage schliesst der periphere Theil der Rinde ab; ihre polyedrischen Zellen tragen zur Bildung der Wandung der Lufthöhlen bei. — Wenngleich der mittlere Theil der Rinde den bei weitem grössten Raum einnimmt, so ist die Masse seines Gewebes doch nur sehr gering, da hier im Kreise 11—15 Lufthöhlen auftreten, welche sich durch das ganze Internodium verbreiten. Die Lufthöhlen, welche sich nach dem Centrum zu verschmälern, zeigen eine eiförmige Gestalt und sind durch Gewebeplatten von einander getrennt. Diese Platten bestehen aus einer einzigen verticalen Zellschicht; auf dem Querschnitt wechselt ihre Länge in Richtung des Radius zwischen 7 und 9 Zellen. In den Stengelknoten, wo die Blattspuren und Wurzelstränge ein- und auslaufen, ist der Stengel massiv; an die Stelle der Lufthöhlen ist Zellgewebe getreten. — Der innere Theil der Rinde ist aus 2—3 Zell-Lagen zusammengesetzt. Die äussere Lage, welche an die Lufthöhlen gränzt und durch die Platten mit dem peripheren Rindentheil in Verbindung steht, ist an Grösse der Zellen die bedeutendere. Die innerste Lage der Rinde gibt sich durch die Wellung der radialen Wände der Zellen, durch den sog. Caspary'schen Punkt, durch eine tiefere Färbung und dadurch, dass ihre Zellen in Richtung des Radius den kleinsten Durchmesser zeigen, als eine Schutzscheide zu erkennen. Diese Schutzscheide ist als ein Hohlcylinder aufzufassen welcher den ganzen Stengel mit seinen einzelnen Theilen durchsetzt. Sie schliesst den centralen Theil der Pflanze ein, welcher aus Gefässen und Parenchymzellen sich zusammensetzt und ist nur in den Knoten von den Gefäss-Strängen der Wurzel, Blätter und Blüthen durchbrochen. Innerhalb der Schutzscheide heben sich bei starker Vergrösserung eine Anzahl Gefässe, die in einem Kreis angeordnet sind und oben im Internodium innerhalb dieses Kreises noch Gruppen unterscheiden lassen, von dem übrigen Gewebe ab (Taf. VII. Fig. 1). Auf Längsschnitten erkennt man abrollbare Spiral- und Ringgefässe. Nach der Analogie der übrigen Dicotylen erwartet man im Centrum des Stengels ein Mark anzutreffen; indessen Querschnitte sowohl wie Längsschnitte lassen im Internodium einen Unterschied der im Centrum befindlichen Zellen, von denen welche zwischen den Gefässen liegen, nicht erkennen, da auch die centralen Zellen lückenlos an einander gränzen. Ob diese centralen Zellen also, wie die kaum zu erkennenden Bast- und Siebgefässe, als ein dem Gefässbündel angehöriges Gewebe (etwa als Cambiform zu bezeichnen), oder als ein dem Mark gleichwerthiges aufgefasst werden müssen, lässt sich bei den Schnitten im Internodium nicht entscheiden. Anders aber ist es bei solchen Schnitten, die durch den Knoten gelegt sind; denn hier erweitern sich die centralen Parenchymzellen und lassen lufterfüllte Intercellulargänge erkennen wie sie das Mark dicotyler Pflanzen zusammen zu setzen pflegen.

Während die Blattquirle bei *El. Alsinastrum* mehrblättrig sind, stehen in den Stengelknoten aller andern bekannten Species von Elatine die Blätter zu zwei und zwar decussiert; bei einigen Species sind sie gestielt, bei anderen nicht. Die gestielten oder ungestielten Blüthen finden sich in den Blattachseln. — Ein Querschnitt des Stengels von *El. Hydropiper* zeigt im wesentlichen denselben anatomischen Bau wie *El. Alsinastrum*: einen centralen Vibrovasalcylinder und eine Rinde mit grossen Lufthöhlen. Abgesehen von einer sehr grosszelligen, schwach cuticularisirten, haarlosen Epidermis, besteht der periphere Theil der Rinde nur aus einer einzigen Zell-Lage. Die zwischen den Lufthöhlen stehenden Platten lassen in radialer Richtung 6—7 Zellen erkennen. Der innere Rindentheil besteht aus einer oder zwei Zellschichten, so dass die Gewebeplatten, welche den äusseren und inneren Rindentheil verbinden oft bis an die Schutzscheide gränzen. Innerhalb der Schutzscheide findet man auch hier die Gefässe in einen Kreis gestellt, und unmittelbar unter dem Blattwirtel kann man noch wahrnehmen, dass sie den beiden Blättern entsprechend in zwei Gruppen sich ordnen. Von einem Mark kann bei *El. Hydropiper* wohl nicht die Rede sein; denn weder Querschnitte im Internodium, noch solche durch den Knoten lassen einen Unterschied der Parenchymzellen innerhalb des Kreises der Gefässe von denen, welche zwischen den Gefässen und der Schutzscheide sich befinden, erkennen. Intercellularräume sieht man auch im Knoten nicht. — Der Stengel von *El. hexandra*, die sich in ihren Blüthentheilen wesentlich von *El. Hydropiper* unterscheidet, ist genau ebenso zusammengesetzt wie der Stengel von *El. Hydropiper*; der einzige bemerkenswerthe Unterschied liegt vielleicht darin, dass die Zellen der inneren Rindenschicht auf dem Querschnitt nicht so sehr, wie es bei *El. Hydropiper* der Fall ist, polyedrisch, sondern mehr abgerundet erscheinen. Alle übrigen Species von Elatine, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren im Bau ihres Stengels nach dem Typus von *El. Hydropiper* zusammengesetzt; alle zeigten auf dem Querschnitt jene Wagenrad ähnliche Gestalt.

Es steht somit fest, dass der Bau des Stengels des Genus Elatine von dem normalen Bau der Dicotylen abweicht und sich durch den von seiner Schutzscheide umgebenen centralen Fibrovasalcylinder und die Lufthöhlen eng an Hippuris, Myriophyllum u. s. w. anschliesst. Die hieraus sich zunächst ergebende morphologische Aufgabe ist nun die, zu bestimmen ob dieser centrale Fibrovasalcylinder als eine stammeigene Bildung, an welche das Skelett der Blätter sich seitlich ansetzt, aufzufassen sei, oder ob dieser centrale Cylinder ausschliesslich durch vereinigte Blattspuren gebildet werde, oder endlich ob Blattspuren und stammeigene Elemente zusammenwirkend denselben aufbauen. Um zu constatiren ob eine Pflanze einen stammeigenen Fibrovasalcylinder besitzt, hat man gewöhnlich die jüngsten Theile der Pflanzen beobachtet, indem man namentlich Längsschnitte durch den Vegetationspunkt untersuchte. Da an dem zu Gebote stehenden Spiritusmaterial aber bereits alle Sprosse bis oben hinauf Blüthenanlagen entwickelt hatten, so waren die Vegetationspunkte für den Gefässbündel-Verlauf nicht deutlich, und es konnte dieser Weg nicht zum Ziele führen. Es blieb daher kein anderer Ausweg als den Verlauf der aus den Blättern in den Stengel einlenkenden Gefässgruppen zu verfolgen und aus der hierbei sich ergebenden Zusammensetzung des centralen Fibrovasal-Cylinders auf dessen morphologischen Werth zu schliessen.

Da die in Betracht kommenden Verhältnisse für die Species, deren Wirtel nur zwei gegenständige Blätter haben, am einfachsten erscheinen, so sollen sie an *El. Hydropiper* zunächst dargestellt werden. Die Gefässgruppen dieser Species, welche die Blattspuren andeuten, verlaufen beim Eintritt in den Stengel in dessen Gewebe in einer horizontalen Ebene bis sie, im rechten Winkel sich biegend, parallel der Axe des Stengels nach abwärts laufen. Sobald sie in die Rinde des Stengels eingetreten sind, theilen sich ihre Gefässe in zwei Hälften und weichen, nach links und rechts sich wendend, allmählig auseinander; jedoch verbleiben sie annähernd in derselben Horizontalebene bis sie die beiden Hälften der Stränge des gegenüberstehenden Blattes, die ebenfalls durch Theilung der Blattspur hervorgegangen sind, treffen. Mit diesen vereinigen sie sich und verlaufen nun im Stengel abwärts durch das ganze folgende Internodium bis sie im nächsten Knoten, da die Blätter zweier aufeinander folgenden Wirtel alternieren, genau auf die eintretenden nächst älteren Blattspuren treffen (Fig. 3). Hier angekommen legen sie sich den älteren Blattspuren an und reichen nicht über diesen Knoten hinaus. Hieraus geht hervor, dass die Blattspuren nicht in derselben Verticalebene, in welcher der Mittelnerv des Blattes zur Axe des Stengels steht, im Stengel abwärts laufen, sondern dass die beiden Theile derselben, nachdem sie diametral im Stengel sich gegenüberstehen, in zwei Ebenen, die um 90° von jener Ebene gedreht sind, den Stengel durchsetzen. Daraus nun, dass auf Querschnitten, die unmittelbar unter einem Knoten geführt sind, die Gefässe noch deutlich zwei halbkreisförmige Gruppen und nur diese zeigen, die dann weiter unten im Internodium mehr oder weniger zu einem Kreise verschmelzen, muss man schliessen, dass stammeigene Gefässe nicht vorhanden sein können. Auch in Kali mazerierte Exemplare zeigten bei Anwendung eines leichten Druckes zur Evidenz, dass sämmtliche Gefässe eines Internodiums nach oben in die Blattstiele einbiegen. Genau so wie bei *El. Hydropiper* verhalten sich die Blattspuren der übrigen Species mit zweiblättrigen Quirlen. Wie aber liegen die Verhältnisse bei *El. Alsinastrum?* Betrachtet man zunächst Querschnitte, welche durch den oberen Theil eines Stengels, wo die Wirtel drei Blätter zählen, gelegt sind, so wird man finden, dass sich *El. Alsinastrum* den übrigen Species ganz analog verhält (Fig. 4). Sobald die Blattspuren in die Rinde des Stengels getreten sind, theilen sie sich in zwei Stränge, und diese verlaufen in der Eintrittsebene bis sie die Hälften der Blattspuren der benachbarten Blätter erreichen. Dort wo die Vereinigung stattfindet, biegen sie rechtwinklich nach unten und verlaufen parallel der Längsaxe des Stengels. Die Blattspuren verlaufen also bei *El. Alsinastrum* nicht in der Verticalebene, welche die Mittelrippe des Blattes mit der Stengelaxe bildet, sondern in den Internodien, deren Knoten drei Blätter tragen, in einer um 60° gedrehten Ebene. Auch bei dieser Species reichen die Blattspuren nur durch das nächst untere Internodium; indem sie im nächst älteren Wirtel aufhören, legen sie sich den dort eintretenden älteren Gefässen an. Von stammeigenen Fibrovasalsträngen kann auch bei dieser Species nicht die Rede sein. Untersucht man nun Querschnitte, die im unteren Theil des Stengels geführt sind, wo die Quirle 8 und mehr Blätter tragen, so will es auf den ersten Blick erscheinen, als wäre hier der Verlauf der Blattspuren im Stengel ein abweichender (Fig. 5). Die in den Stengel eintretenden Blattspuren theilen sich nämlich nicht, sondern sobald sie weit genug im Stengel eingedrungen sind, machen sie eine kleine Biegung nach rechts oder links, um sich dann mit der Blattspur des benachbarten Blattes senkrecht nach unten zu wenden und das folgende Internodium zu durchsetzen. Bei einer genaueren Beobachtung aber wird man bemerken, dass meist je zwei Blattspuren in der Rinde des Stengels unter sich genähert sind. Und trotz dieser Nähe vereinigen sich diese beiden nicht, sondern während die eine nach rechts umbiegt und mit einem andern Strang nach unten verläuft, wendet sich die andere nach links. Es liegt daher nahe zu schliessen, dass zwei solcher benachbarter Blattspuren in einem Knoten mit vielen Blättern aequivalent sind einer Blattspur aus einem Internodium mit drei Blättern; dass folglich auch die grössere Anzahl der Blätter in den unteren Blattwirteln mit auf Dedoublement in horizontaler Richtung beruht.

Die Untersuchung des Stengels ergiebt also als Resultat, dass ausschliesslich Blattspuren den centralen Fibrovasal-Cylinder der Elatinearten aufbauen. In den Knoten von *El. Alsinastrum* zeigt die peripherische Anordnung der Gefässgruppen um ein mit Intercellularräumen versehenes Mark herum eine unabweisliche Uebereinstimmung mit dem normalen Gefässbündel-Hohlcylinder der Dicotylen, während in den Internodien die Markzellen ein cambiformartiges Aussehen annehmen, womit der einfacher gebaute Stengel der übrigen Elatinearten übereinstimmt. Auch diese Formen verläugnen ihre morphologische Zugehörigkeit zum normalen Dicotylen-Typus trotz der scheinbar grossen Abweichungen nicht, wenn man sie mit dem von Russow[1]) so glücklich gewählten Ausdruck als contrahirte Gefässbündel bezeichnet und dem von diesem Autor aufgestellten „Axenstrang-Typus“ einreiht.

Selbst wenn an jungen, noch nicht blühenden Sprossen von Elatinen eine centrale Cambium-Säule über den Ansatz der höchsten Blattspuren hinaus in die Vegetations-Spitze hinein sich verfolgen liesse, selbst dann würde die hier vertretene Auffassung keine Modification zu erleiden brauchen. Denn dieses letztere Moment fällt da, wo es sich um die Bestimmung handelt, ob ein Strangsystem stammeigen ist oder nicht, sicherlich nicht schwerer ins Gewicht als der Verfolg der fertigen histologischen Gebilde, auf welche die in vorstehendem gegebene Deutung sich stützt. Es würde daraus nur gefolgert werden dürfen, dass der untere, dem Stengel-Internodium angehörende Schenkel einer Blattspur im cambialen Zustande eher angelegt wird, als derjenige Schenkel, welcher in das Blatt ausbiegt.

Da nun die Elatinen den Bergien so nahe verwandt sind, dass früher mehrere Species von einigen Forschern als Elatinen, von anderen als Bergien angesehen wurden, so lag es nahe auch den Bau des Stengels der Bergien zur Vergleichung zu untersuchen. Der Querschnitt eines jungen Theiles des Stengels von *Bergia texana* aber lässt folgendes erkennen: Die Epidermis ist stark

---

1) Russow, Betrachtung über das Leitbündel- und Grundgewebe. Dorpat 1875.

cuticularisiert und treibt mehrzellige Trichome. Die Rinde ist aus polyedrischen Zellen zusammengesetzt. Weiter nach dem Centrum vorschreitend stösst man auf das kleinzellige Cambium; zwischen letzterem und einem grosszelligen Marke nehmen die Gefässe den Raum ein. Querschnitte, die durch verholzte Theile einer Bergia gemacht werden, zeigen, dass die unter sich gleich grossen Gefässe in Richtung der Radien angeordnet sind, und lassen ein secundäres Dickenwachsthum durch centripetale Umwandlung von Cambiumzellen in Holzzellen und Holzgefässe in voller Uebereinstimmung mit dem normalen Dicotylen-Typus erkennen. Die Bastzellen sind von den Cambiumzellen kaum unterscheidbar. Lufthöhlen wie bei Elatine fanden sich bei Bergia nicht. Es ist daher leicht in zweifelhaften Fällen mittelst eines Querschnittes beide Genera neben einander zu erkennen. Ob nun aber diese sonst so nahe durch ihren Blüthenbau verwandten Gattungen nicht auch in Betreff ihres Stengelbaues Uebergänge zu einander zeigen, wird die weitere Untersuchung der verschiedenen Species lehren. Vielleicht kann man in *El. Alsinastrum* einen Uebergang zu den Bergien insofern schon erkennen, als diese Species in ihren Knoten bereits ein deutliches Mark entwickelt. Leider standen mir Exemplare von *Bergia verticellata* nicht zu Gebote und es konnte somit diese, der *El. Alsinastrum* so sehr nahe stehende Species, dass Fischer und Meyer beide als eine Gruppe der Elatineen besonders zusammenfassen wollen, nicht untersucht werden.

Was die Untersuchung der Wurzel von Elatine anlangt, so musste sie sich, da das vorliegende Material keine Hauptwurzeln aufwies, lediglich auf die Beiwurzeln beschränken. Diese Beiwurzeln entspringen, wie es die Regel bei Pflanzen mit deutlichen Internodien und Knoten fordert, ausschliesslich in den Knoten. Von dem centralen Cylinder des Stengels ausgehend durchziehen sie in einer zur Längsaxe des Stengels senkrecht stehenden Ebene die Rinde desselben. Die Gefässe der Wurzeln setzen sich dem centralen Fibrovasal-Cylinder senkrecht an, ohne sich weiter im Stengel nach unten zu verlängern. Treten in den älteren Knoten, deren Blätter und Blüthen bereits zur Ausbildung gelangt sind, noch junge Wurzeln auf, so suchen dieselben, sobald sie den centralen Cylinder verlassen haben, eine Lufthöhle zu erreichen. In einer solchen Lufthöhle kann man dann schon wahrnehmen wie die Spitze der Wurzel verdickt ist und eine tiefere Färbung zeigt als der übrige Theil. Sobald die Spitze den peripheren Theil der Rinde des Stengels erreicht hat, treibt sie deren innerste Zellen auseinander und baucht die Epidermis auf. Die sehr fest an einander hängenden Zellen der Epidermis werden dadurch gestreckt, und noch ziemlich lange bleibt die Wurzelspitze von der Epidermis überzogen. Erst wenn das Wachsthum der jungen Wurzel bedeutender wird und die Streckung der Epidermiszellen diesem Wachsthum nicht mehr Schritt halten kann, wird die Epidermis durchbrochen und die bereits mit einer Haube versehene Wurzel ragt frei nach aussen.

Verzweigungen der Wurzeln scheinen nicht sehr häufig vorzukommen. — Die äusserst zarten Wurzeln sind fadenförmig-cylindrisch und ihre Querschnitte nehmen demnach eine mehr oder weniger kreisrunde Gestalt an. Will man Querschnitte gewinnen ohne das Gewebe der Wurzel zu zerreissen, oder zu drücken, so ist es zweckmässig, dass man eine Anzahl Wurzeln in einer Mischung von Gummi und Glycerin eintrocknen lässt, und aus der erhärteten Masse die Schnitte anfertigt.

An Querschnitten nimmt man wahr, dass der Bau der Wurzeln mit demjenigen des Stengels eine gewisse Aehnlichkeit hat. Man kann auch hier einen centralen Cylinder von dem übrigen Gewebe unterscheiden. An der Peripherie des Querschnitts stehen 1 bis 2 Lagen grosser polyedrischer Zellen, die in Richtung der Längsaxe der Wurzel gestreckt sind. Einzelne dieser peripheren Zellen treiben nach dem Innern der Wurzel eine Ausbuchtung; hieran reihen sich zwei oder drei in Richtung des Durchmessers der Wurzel in die Länge gestreckte, cylindrische Zellen an, welche die peripheren Zellen mit dem centralen Cylinder verbinden. Diese Zellfäden, deren man auf einem Querschnitt 8 bis 10 zählt, durchziehen einen Hohlraum, der sich, da die Wurzel keine Knoten wie der Stengel hat, durch die ganze Länge der Wurzel erstreckt. Während im Stengel jene Zellreihen, welche in den Internodien die Lufthöhlen von einander trennen, immer nur in bestimmten Verticalebenen auftreten und so 12—15 Platten bilden, stehen die Zellfäden der Wurzel stets einzeln in verschiedenen Horizontal- und Verticalebenen scheinbar ganz unregelmässig. Nach Innen wird der Hohlraum durch eine Zellschicht begränzt, deren Zellwände wellenförmig gebogen sind; durch Ausbuchtung einzelner Zellen dieser Schicht nehmen sie an der Bildung jener den Hohlraum durchsetzenden Zellfäden Theil. An diese Zellschicht gränzt unmittelbar die Schutzscheide welche die Gefässe von der Rinde trennt.

Die mittelst Kali aufgehellte Wurzelspitze liess in allen Fällen ein Plerom, Periblem und Dermatogen deutlich erkennen. Die Wurzelhaube bildet sich in folgender Weise: Etwas oberhalb der Scheitelregion der Wurzelspitze theilen sich die Zellen des Dermatogens, welches rückwärts in die Epidermis übergeht, tangential, d. h. parallel der Wurzelaxe, so dass die eine, innere Zellschicht die Scheitelregion der Wurzel unmittelbar überzieht, während aus der anderen, äusseren durch weitere Theilung der Zellen die Kappen der Wurzelhaube hervorgehen. Unter dem Dermatogen-Scheitel trifft man auf die Initialen des Periblems und Pleroms; aus jenem geht die Rinde, aus diesem der Central-Cylinder der Wurzel hervor. Schon in geringer Entfernung oberhalb der Wurzelspitze treten einzellige Haare auf; sie sind Ausstülpungen der Epidermis. Die Haare, die wie ein Kranz in einer meist nur schmalen Zone die Wurzel rings umgeben, verschwinden bald nach ihrem Auftreten wieder; nur in einzelnen Fällen scheint die ganze Oberfläche der Wurzel mit Haaren besetzt zu sein.

Die Laubblätter stehen bei Elatine in Quirlen. Bei *El. Alsinastrum* sind die Quirle mehrblättrig und die einzelnen Blätter ungestielt. Die Quirle der übrigen bekannten Species tragen nur zwei mehr oder weniger gestielte decussierte Blätter. — Durch Differenzierung der Gewebe entsteht bald nachdem das Blatt veranlagt ist, der das Blatt durchziehende Cambiumstrang. Dort, wo das Blatt am Stengel inseriert ist, zuerst auftretend, erweitert er sich einerseits nach der Axe des Stengels und setzt in diesem den centralen Fibrovasal-Cylinder zusammen, andererseits bildet er, sich in die Lamina erstreckend, die Blattnerven. Diejenigen Species, deren Blätter gegenständig sind, führen in den Blättern einen Hauptnerv, der, im Blattstiel unverästelt, in der Lamina Seitennerven erzeugt, die an verschiedenen Punkten vom Hauptnerv ausgehen und unter einander anastomosieren. Bei *Elatine Alsinastrum* aber — und zwar am auffallendsten bei den Blättern der oberen Wirtel — zweigen sich gleich an der Blattbasis von dem Hauptnerv mehrere Seitennerven ab und verlaufen dann parallel dem Hauptnerv in der Lamina unter sich und mit dem Hauptnerv anastomosierend. Die Endpunkte der Nerven liegen am Rande der Blätter, der Hauptnerv endigt in der Blattspitze.

Eine in den dreiblättrigen Quirlen von *El. Alsinastrum* nicht selten auftretende Erscheinung ist, dass, während man auf dem Stengel-Querschnitt vier Blattspuren eintreten sieht, man im zugehörigen Quirl doch nur drei Blätter zählt. Eine nähere Untersuchung der drei Blätter ergibt dann, dass das eine Blatt die beiden anderen an Grösse überragt, dass es namentlich eine ungewöhnlich grosse Breite hat und dass sich häufig schon an ihm zwei Spitzen deutlich unterscheiden lassen. Wenn man aus diesem Anzeichen schon schliessen kann, dass ein Doppelblatt vorliegt, so bestätigt dies der Verlauf der Nervatur vollständig. Wie schon erwähnt, zeigt der betreffende Stengel-Querschnitt, dass vier Blattspuren eintreten; zwei von diesen aber sind unter sich genähert und kommen aus jenem Doppelblatte. In Folge hiervon findet man in der Lamina zwei Hauptnerven, die nun selbstverständlich nicht in der Mitte der Lamina verlaufen können. Jeder dieser Hauptnerven endigt in einer Spitze, daher trägt das Blatt zwei Spitzen. Während an den beiden Seiten der Hauptnerven, die dem Rande der Lamina zugewandt sind, wie bei den normal gebildeten Blättern, mehrere Nebennerven parallel den Hauptnerven die Lamina durchsetzen, finden sich in jenem Theil des Blattes, der zwischen den beiden Hauptnerven liegt, nur zwei Nebennerven, die unter sich anastomosieren und somit die Verbindung der zwei Blattskelette zu einem herstellen. Aus allen diesen Umständen aber geht hervor, dass man es nicht mit Verwachsung zweier ursprünglich gesonderter Blätter zu thun hat, sondern dass hier vielmehr der Anfang einer Spaltung vorliegt. Der Zahl nach stehen die Blätter von *El. Alsinastrum* in den Quirlen zu 3, oder es sind Multipla von drei. Dadurch aber, dass in einem dreiblättrigen Quirl eine Blattspur sich theilt und dann zwei vollständig von einander getrennten Blättern angehört, kommen vierblättrige und ebenso fünfblättrige Quirle zu Stande.

Zu beiden Seiten eines jeden Blattes steht eine Stipula. Bei den Species mit gegenständigen Blättern finden sich demnach vier Stipulae, im Allgemeinen sind deren doppelt so viel als Blätter in den Knoten vorhanden. *El. Alsinastrum* bildet auch in dieser Beziehung wieder Ausnahmen. Dadurch, dass nicht selten die Stipulae zweier benachbarter Blätter in ihrer ganzen Länge verwachsen, erscheint es als seien nur eben so viel Stipulae wie Blätter im Quirl. Aber dadurch, dass diese verwachsenen Stipulen stets zwei Spitzen haben, und dass ihre Läppchen meist nicht symetrisch angeordnet sind, wird es leicht zu erkennen, dass man es nicht mit einem sondern mit zwei verwachsenen Stipulen zu thun hat. — Die Entstehung der Stipulen beobachtet man an den jüngsten Stadien einer jeden Knospe. Obwohl diese Gebilde erst später angelegt werden als die Blätter desselben Quirls, so überragen sie die jungen Blattanlagen doch bald; und da ihre Spitze und Läppchen sich nach der Axe der Knospe hinkrümmen, schliessen sie die jungen Blattanlagen und den Vegetationskegel ein und halten diese gegen äussere Eindrücke abgeschlossen. Die Zellen der äussersten Spitze der Stipulae und auch deren Läppchen zeichnen sich durch einen gelblich-braun gefärbten Inhalt aus; es ist daher wohl nicht unwahrscheinlich, dass sie als Drüsenorgane dienen, dass sie mit einem Secret den Vegetationskegel und die jungen Blattanlagen vor etwa eindringendem Wasser schützen. Bei weiterer Entwickelung des Sprosses hört dann die secretorische Thätigkeit der Stipulen wieder auf, die kleinen, bleibenden Stipulen haben dann ihren Zweck erreicht, sie werden von den Laubblättern bald überholt und obgleich sie am Stengel stehen bleiben, verkümmern sie und sind für die Weiterentwicklung der Pflanze nicht mehr von Bedeutung. Die Stipulae dienen also als schützende Hüllen der jungen Sprosse und haben für diese dieselbe Bedeutung, welche die Wurzelhaube für die Wurzel hat.

Was die äussere Gestalt der Stipulen anbelangt, so sind sie meist lanzettförmig und oben in eine Spitze lang ausgezogen. Bei den Species mit gegenständigen Blättern tragen sie 2 oder 4 seitliche Läppchen; bei *El. Alsinastrum* kommen deren 6 und mehr vor. Ihre polyedrischen Zellen sind in Richtung ihrer Längsaxe gestreckt. Die Endzellen der Spitze und der Läppchen, welche das Secret führen, haben eine ovale Form. Gefäss- oder Cambiformstränge kommen in den Stipulen nicht zur Ausbildung. Sie bestehen nur aus einer einzigen, gleichartigen Zellschicht, sind daher äusserst zarte Gebilde, und es ist erklärlich, dass man sie früher meist übersehen hat, da sie dem unbewaffneten Auge kaum zugänglich sind.

Die Blüthen stehen bei Elatine, wie bekannt, stets einzeln in den Blattachseln. Sowie bei *El. Alsinastrum* die Blätter in mehrblättrigen Quirlen angeordnet sind, sind es auch die Blüthen. Jedoch nur die Blätter der obersten Quirle tragen in ihrer Achsel je eine Blüthe, so dass in den Quirlen drei Blüthen sich vorfinden. Die unteren Blätter mit vielen Quirlen tragen nicht so viele Blüthen als Blätter; mehr als drei Blüthen in einem Quirl fanden sich nicht vor. Bei jenen Species mit decussierten Blättern trifft man meist in den Blattquirlen nur eine Blüthe an, seltener ist in jeder Blattachsel des Quirls eine Blüthe zur Ausbildung gekommen.[1]) — Die hermaphrodytischen Blüthen sind vollständig und regelmässig; nur *El. triandra* macht insofern eine Ausnahme, als die sonst trimere Blüthe einen zweiblättrigen Kelch hat.[2])

Der stets unterständige Kelch ist verwachsenblättrig und zwei- bis viertheilig; die länglich-eiförmigen Sepalen sind in der Knospenlage dachziegelich. In der Mitte der Sepalen verläuft der Hauptnerv, von dem die Seitennerven sich bis zum Rande des Blattes erstrecken. Die Blattspurstränge des Kelchs vereinigen sich im Blüthenstiel und setzen in ihm den centralen Cylinder zusammen. Die Blattspurstränge des Kelchs verlaufen, analog denen der Laubblätter, durch ein Internodium d. h. durch den ganzen Blüthenstiel; dort wo sie in der Blattachsel des Laubblattes auf die in den Stengel eintretende Blattspur treffen, legen sie sich dieser an, ohne darüber hinaus sich in den Stengel zu verlängern. — Die in gleicher Zahl mit den Sepalen vorhandenen Petala sind äusserst zart, mehr oder weniger weiss oder blassrosa gefärbt und alternieren mit den Sepalen. — Das Androeceum bildet bei der Mehrzahl der Spezies zwei Blattkreise; ein äusserer Kreis ist den Sepalen, ein innerer den Petalen superponiert. Die Staubblätter sind frei; die Antheren sind mit dem Rücken an das fadenförmige Filament geheftet und sind zweifächerig. Im Allgemeinen sind die Staubblätter der beiden Kreise nur durch ihre Stellung von einander unterschieden; morphologisch sind sie sonst vollständig gleich. Eine Ausnahme hiervon aber macht *El. hexandra*, was bisher noch nicht bemerkt worden ist, und in der Literatur über Elatine nicht angegeben wird. Während nämlich bei dieser Species die Antheren des inneren Kreises der Staubblätter auch zweifächrig sind, bilden die Antheren des äusseren Kreises vier oder drei Fächer. Die Filamente dieses Kreises sind auch länger als die des inneren, sie sind der kugelförmigen Gestalt des Fruchtknotens entsprechend gekrümmt, liegen diesem dicht an und berühren sich an dessen Gipfel mit den Narben, so dass beim Oeffnen der Antheren die freigewordenen Pollenkörner ihre Schläuche unmittelbar in die vor ihnen liegenden Narben treiben. Bei der Praeparation einer solchen Blüthe von *El. hexandra*, bei der soeben die Befruchtung anfängt, will es daher erscheinen, als seien die Antheren mit den Narben durch die Pollenschläuche verbunden. Die Annahme, dass bei

---

1) Seubert l. c. Tab. III. Fig. 1.

2) Ebend. Tab. II. Fig. 4 und 5.

dieser Wasserpflanze auch die Befruchtung durch Insecten vermittelt werde, scheint also unstatthaft zu sein. — Die Antheren öffnen sich in Längsritzen. Die Pollenkörner sind kugelig; auf dem optischen Querschnitt zeigen sie drei Vorsprünge. Es sind dies die Austrittsstellen der Intine bei der Bildung des Pollenschlauchs. — Je nach der Anzahl der Carpelle haben die Elatinen 2 bis 4 Griffel, welche auf der Spitze des Carpells stehen. Die äusserst kurzen Griffel sind konisch geformt; ihre polyedrischen Zellen sind in Richtung der Längsaxe des Griffels gestreckt. Gefässe kommen im Griffel nicht zur Ausbildung. Drüsige Zellen, welche zur Aufnahme der Pollenkörner dienen, finden sich nur an der Spitze des Griffels; es sind also *Stigmata capitata.*

(Schluss folgt.)

Anzeigen.

Im Verlage von Adolph Marcus in Bonn ist soeben erschienen:

Botanische Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie.
Herausgegeben von Dr. Johannes Hanstein, Prof. der Botanik an der Univers. Bonn. III. Band. 3. Heft.

Enthält:

Die Parthenogenesis
der
Coelebogyne ilicifolia.
Nach gemeinschaftlich mit
Alexander Braun
angestellten Beobachtungen mitgetheilt
von
Johannes Hanstein.
Mit 3 lithographirten Tafeln. — Preis 4 Mark.

Von dem durch seine schriftstellerischen Arbeiten und seine lehramtliche Thätigkeit an der Universität zu Jena auch in weiteren Kreisen bekannten Professor Ernst Hallier erscheint Ende October dieses Jahres im W. G. Korn'schen Verlage zu Breslau ein

Handbuch der systematischen Botanik
mit zahlreichen, vom Verfasser gezeichneten Abbildungen.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N°. 32. Regensburg, 11. November 1877.

Inhalt. Robert Caspary: Alexander Braun's Leben. (Fortsetzung.) — V. A. Poulsen: Ueber den morphologischen Werth des Haustoriums von Cassytha und Cuscuta.

Alexander Braun's Leben

von Robert Caspary.

(Fortsetzung.)

Braun, der mit Liebe einst Schelling gehört hatte, obgleich er nie auf dessen naturphilosophische Richtung, welche aus der Idee die Natur zu construiren versuchte, irgendwie eingegangen war, hielt daran fest, dass die Natur dem absoluten Geiste in schöpferischer Kraft ihre Entstehung verdanke und von ihm in ihrer Entwicklung vom Niedern zum Höhern planmässig geleitet werde. Braun steht der materialistischen oder physikalisch-mechanischen Naturauffassung, welche bloss Atome kennt, die von allerlei Kräften bewegt werden und durch ihr Zusammenwirken ohne Plan unzählige Bildungen herbeiführen, die durch Erblichkeit sich erhalten und von denen durch Zuchtwahl und den Kampf ums Dasein die tüchtiger ausgerüsteten verbleiben, während die andern, welche zur Competenz weniger fähig sind, zu Grunde gehen, sehr fern. Mögen einige seiner eigenen Worte diess darlegen. „Das Leben hat seine äussere und seine innere Seite; alle seine Ausführungen und Darstellungen müssen nach mechanischen Gesetzen erfolgen, aber seine Aufgaben und Ziele gehören einem höhern Gebiet an." (Rede über Bedeutung der Entwicklungsgeschichte 1872 55). — „Nicht nur ausser Stande die Lebenserscheinungen der höhern Gebiete ihrem Ursprunge nach zu begreifen, sondern selbst unfähig die ersten Anstösse der Bewegung und Veränderung in der niedern Natur zu erklären, muss der Versuch eines consequenten Materialismus selbst zur Anerkennung führen, dass die Materie nicht das Bedingende und Bewegende, nicht der letzte Grund des Daseins in der Natur sein kann und sich somit von selbst einem andern Gesichtspunkt unterordnen, der einer höhern Entwicklung und Anknüpfung fähig ist" (Ueber Zusammenhang der naturw. Disciplinen unter sich 1855 4). — „Thiere und Pflanzen haben eine Lebensgeschichte und ihr organischer Bau eine Entwicklungsgeschichte, aus welcher er allein richtig verstanden werden kann" (daselbst 18). — „Die Thatsache der Entwicklung der Organismen, eines Processes, der in sicherer Vorausbestimmung seine Stufen durchläuft und sein Ziel erreicht, durch welchen ein Werk erzeugt wird, an welchem ein Theil den andern bedingt und alle harmonisch zusammenstimmen, veranlasst zu eingehenderen, ursächlichen Betrachtungen, deren sich die Morphologie nicht entziehen kann, wenn sie nicht gedankenlos vor der Erscheinung stehen bleiben will, zu Betrachtungen, welche, wie mir scheint, nothwendig zur Anerkennung des Lebens führen, als einer nicht bloss vom Organismus gewirkten Erscheinung, sondern als einer die Entstehung und Entwicklung des Organismus selbst bedingenden und beherrschenden Macht. Denn die äussern Bedingungen des Daseins und der Erhaltung sind gleich unzureichend, sowohl die Entstehung des organischen Lebens im Allgemeinen, als auch die Verschiedenheiten desselben zu erklären; sie können daher auch keinen Schlüssel für das Verständniss des harmonischen Zusammenwirkens chemisch-physikalischer Kräfte zum Ganzen eines Organismus, sei es Pflanze, oder Thier, oder Mensch, geben und nöthigen uns statt der äussern eine innere Ursache anzunehmen, welche alle Kräfte des Lebensprocesses in einer der besonderen Aufgabe desselben entsprechenden Weise in Bewegung setzt. Nach dem doppelsinnigen, aber eben dadurch bedeutsamen Sprachgebrauch, bezeichnen wir diese innere Ursache und ihr Resultat mit demselben Worte: Leben. — Wenn man mit Recht die Annahme einer sogenannten Lebenskraft, als einer den andern im Organismus thätigen Kräften coordinirten, durch welche nur ein Theil der Erscheinungen erklärt werden sollte, in der Physiologie verbannt hat, so wird man schliesslich doch nicht umhin können, die über allen Einzelkräften liegende, Alles in und durch dieselben wirkende Kraft der Selbstverwirklichung des Lebens anzuerkennen" (Ueber die Bedeutung der Morphologie 1862 11 ff). — „Die Naturgeschichte erscheint innig verflochten mit der Lebensgeschichte des Menschen und mit seiner Lebensaufgabe; sie kann und darf daher dem Menschen, welcher sehend in der Welt wandeln will, welcher sein Recht als Mensch behaupten will, nicht fremd bleiben. Ihre Aufnahme in den Bildungskreis des Bewusstseins muss sein Lebensgefühl erweitern, seinem Geiste einen tieferen und festeren Grund geben zu erhöhtem Aufschwung. Der Geist selbst erkennt sich dabei als Schlüssel und Maass des Verständnisses und sein eignes Leben ist es, das er im innersten Wesen aller Naturstufen wiederfindet und eben in diesem Sichselbstwiederfinden lernt er die Natur erkennen und als ihm innerlich verwandt mit Liebe und Schonung aufnehmen, unh beherrschen. So ist ihm die Natur nicht mehr todte Materie, nicht mehr von unbekannten Kräften bewegter Mechanismus, sondern gesetzlich geregelte Entwicklungsgeschichte des Lebens, desselben Lebens, das in ihm ist, fliessend aus der Hand desselben Schöpfers, den er im eigenen Leben als letzte Quelle alles Daseins und aller Kraft findet und anbetet" (Ueber Zusammenhang der naturwissenschaftl. Disciplinen 22 u. 23).

Schon in der Rede: „Ueber die Bedeutung der Morphologie 1862", stimmte Braun der Darwin'schen Lehre in dem Punkte bei, dass die Arten im Laufe der Zeit umgewandelt werden; er erklärt aber ausdrücklich (A. O. S. 31), dass man „nach dem innern Gesetze der fortschreitenden Bewegung vergeblich in der Darwin'schen Lehre suche, dass vielmehr jeder Schritt uns als ein Zufall entgegentrete." Viel ausführlicher spricht er sich in der Rede über die Bedeutung der Entwicklung in der Naturgeschichte 1872 über sein Verhältniss zur Darwin'schen Lehre aus: „Soll die Entstehung der organischen Natur als ein Entwicklungsprocess aufgefasst werden, so müssen die einzelnen Schritte dieses Processes nach den Individuen zunächst durch die Arten dargestellt sein; der Uebergang aber von Art zu Art kann nicht anders als durch eine im Lauf der Generationen eintretende Umgestaltung gedacht werden. Die zeitweise Stabilität der Arten kann für eine solche Annahme kein Hinderniss sein, denn das bereits berührte Vorkommen von Varietäten beweist, dass sie in der That durchbrochen werden kann. Daher muss die Entstehung der

Varietäten, welche unter unsern Augen fortdauert und der genauesten Erforschung zugänglich ist, auch zum Verständniss der Entstehung der Arten den Schlüssel geben und das Verfahren: die im kleinern Kreise gewonnenen Resultate auch auf die grösseren anzuwenden, erscheint durchaus gerechtfertigt, da schroffe Grenzen zwischen Abarten, Unterarten (Rassen) und eigentlichen Arten sich in der Wirklichkeit nicht ziehen lassen" (A. O. 25 und 26). Er geht dann aber etwas näher auf die Beläge ein, die ihm für die Umwandlung der Arten zu sprechen scheinen und auch auf einige Einwürfe, die dagegen gemacht sind. „Man sagte die Descendenztheorie läugne die Schöpfung und allerdings haben die Darwinianer selbst zu dieser Meinung Veranlassung gegeben, indem sie Schöpfung und Entwicklung als unvereinbare Begriffe gegen einander stellten. Dieser Gegensatz besteht aber in der That nicht, denn sobald man die Schöpfung nicht als eine bloss der Vergangenheit angehörige oder in einzelnen abgerissenen Momenten hervortretende, sondern als eine zusammenhängende, in der Zeit allgegenwärtige göttliche Wirksamkeit betrachtet, kann man sie nirgends sonst, als in der natürlichen Entwicklungsgeschichte selbst suchen und finden. „Ewig fliesst", so sagt die Zendavesta (nach Snell, die Schöpfung des Menschen), „ein Wort aus Gottes Munde, das Wort: Es werde!" Die Theologen erkennen selbst nach den mosaischen Urkunden eine Schöpfungs-Geschichte an; die Naturgeschichte ist von ihrer innern Seite betrachtet, nichts andres, als die weitere Ausführung der Schöpfungsgeschichte" (A. O. 49 und 50). Endlich trägt er einige gewichtige Bedenken gegen das Eigenthümliche der Darwin'schen Lehre von der natürlichen Auswahl im Kampf um's Dasein vor. „Variabilität und Vererburg werden hiebei als absichtslos wirkende Ursachen gleichsam als Naturkräfte betrachtet, deren Wirkung durch den Kampf um's Dasein geregelt und nützlich gemacht wird. „Aus dem Krieg der Natur, aus Hunger und Tod, ergibt sich als direkte Folge der höchste Gegenstand, den wir zu begreifen fähig sind, nämlich die Bildung der höchst stehenden Thiere" und wie man im Sinne Darwin's hinzusetzen kann: des Menschen. Aber diese Geschöpfe, welche Darwin in der angeführten Stelle als die höchst stehenden bezeichnet, sind diess nur in so fern, als sie besser eingerichtet sind, den Kampf um's Dasein zu bestehen, indem sie den äussern Verhältnissen vollkommener angepasst sind. Darüber hinaus hat höher und tiefer, vollkommner und unvollkommner bei Darwin keine Bedeutung, da er den Gedanken einer progressiven

Entwicklung in der Natur, eines durch innere Gesetze bedingten Fortschritts und planmässiger Vervollkommnung der Organisation, als seiner Theorie fremd, ausdrücklich zurückweist" (A. O. 52 und 53). Ferner verwirft Braun die Annahme der Variabilität aus äussern Ursachen oder Adaption; er schliesst sich Nägeli in dem Ausspruch an: „Die Bildung der Varietäten und Rassen ist nicht die Folge und der Ausdruck der äussern Agentien, sondern wird durch innere Ursachen bedingt."

„Verhält es sich so, gibt es innere Gesetze, welche die Umgestaltung der organischen Natur beherrschen, sind die Richtungen dieser Umgestaltung durch ein den Organismen einwohnendes „Princip der Vervollkommnung" (Nägeli) bestimmt, so erscheint die Darwin'sche Theorie, sowie jede andere Entstehung der Erklärung der Arten durch äussere Ursachen unhaltbar und wir werden wieder in das Gebiet der aus innerm Grunde fliessenden Entwicklung zurückgeführt, von dem wir ausgingen" (A. O. 54). Unter den von Braun angeführten Gründen für die Nothwendigkeit der Annahme der Umwandlung der Arten ist der physiologische wohl der gewichtigste, den er schon 1862 (Bedeutung der Morphologie 29) so ausspricht: „Das Bestehen einer generatio spontanea hat selbst für die unvollkommensten Organismen unserer gegenwärtigen Schöpfung noch nicht bewiesen werden können. Wie sollte es möglich sein, dass Keime hoch organisirter Geschöpfe, entstehender Säugethiere oder Blüthenpflanzen sich ohne die ernährende und schützende Verbindung mit einem älterlichen Organismus entwickelten?"[1])

Es wirft Sachs (Geschichte der Botanik 175 ff.) Braun vor, dass seine „idealistische Auffassung der Natur" (oder auch „idealistisch platonisirende Naturbetrachtung") ihn verhindert habe, wahrhaft „inductive" Forschungen, anzustellen, indem Sachs als inductive Untersuchung egoistisch und unlogisch bloss solche gelten lassen will, die im Sinne seiner eigenen, der physikalisch-mechanischen Richtung gemacht wird, wobei Sachs jedoch mit sich im Widerspruch zugestehen muss, dass Braun selbst „eine Reihe bedeutender inductiver Arbeiten", dies sind die eigenen Worte von Sachs, gemacht habe. Besonders sei Braun durch seine idealistische Richtung auch abgehalten worden, den Irrthum in seiner Blattstellungslehre einzugesehen, dass die

---

[1]) Mettenius und ich haben Braun in der Annahme der Umwandlung der Arten nicht beizustimmen vermocht.

Blätter oder seitlichen Sprosse in schraubiger Richtung angelegt werden, einen Fehler, den zuerst Hoffmeister (Allgem. Morphologie 482) aufgedeckt habe, indem er im Sinne „der genetischen Morphologie", von Schleiden begründet, arbeitete. — „Der Grundfehler der Blattstellungstheorie", sagt Sachs, „liegt viel tiefer, als es auf den ersten Anblick scheint. Es ist auch hier die idealistische Auffassung der Natur, die von dem Causalnexus nichts wissen will, weil sie die organische Form für immer wiederkehrende Nachbildungen ewiger Ideen nimmt und diesem platonischen Gedankenkreise entsprechend, die Abstraction des Verstandes mit dem objektiven Wesen der Dinge verwechselt" (A. O. 181). Die Schimper-Braun'sche Blattstellungslehre erscheint nach Sachs als abgethan und ersetzt durch Hoffmeisters neue Lehre; auch die Schimper-Braun'sche Richtung: die biologische, wird als beseitigt durch die neuere physikalisch-mechanische Naturforschung dargestellt. Verweilen wir etwas näher bei diesen Vorwürfen, die ja nicht bloss Braun, sondern die biologische Richtung überhaupt treffen.

Nach der physikalisch-mechanischen Auffassung der Natur bilden die Atome, bewegt durch theils bekannte, theils hypothetische Kräfte die anorganische und organische Welt. So lange das Atom als ein Element der Rechnung gefasst wird, ist es eine für die Vorstellung von dem chemischen Bau der Körper dermalen unentbehrliche Hypothese, wenn es aber als etwas wirklich Existirendes behandelt wird, und Sachs hat es so gefasst, denn sonst hätte er das Atom nicht auch als möglicher Weise dem Individuum entsprechend bezeichnen können, erscheint es als Unding, denn es lässt sich schlechterdings nicht beobachten, obgleich es doch etwas Körperliches sein müsste. Die Atome und die sie bewegenden Kräfte treten übrigens völlig unvermittelt, also dogmatisch auf; wie sie entstanden sind, wo sie herkommen, kann nicht gesagt werden. Du Bois-Reymond, einer der Führer der Richtung, erklärt auch ehrlich in seiner berühmten leipziger Rede: es sei unmöglich das Wesen von Materie und Kraft zu begreifen. Die physikalisch-mechanische Richtung kann sich also nicht rühmen, dass ihre Grundlage befriedigend sei. Es handelt sich nun weiter darum: die Entstehung des Organischen und seine Lebenserscheinungen zu begreifen. Da versagt abermals die Leistung der physikalisch-mechanischen Richtung. Wäre der Organismus in seiner Entstehung völlig erklärt und verstanden, so müssten Organismen durch Versuche gebildet werden können. Es ist jedoch bisher keine Zelle auf physikalisch-mechanischem Wege gemacht. Zu erforschen, wie weit die anorganischen Kräfte im Organismus betheiligt sind, die physikalischen Erscheinungen des Organismus aus den anorganischen Kräften zu erklären, liegt gleichmässig im Interesse beider Richtungen, der biologischen und mechanischen. Es lässt sich auch als wahrscheinlich annehmen, wozu wir bis jetzt freilich nur für einige chemische Verbindungen im Organismus gelangt sind, dass von den einzelnen physikalischen Erscheinungen der organischen Körper einst die mechanischen Bedingungen erkannt werden werden, so dass sie berechnet und dargestellt werden können, ja wir wollen annehmen, dass diess in Zukunft völlig bei allen gelänge, hätte man damit schon den Organismus selbst erkannt, oder könnte man dann Organismen herstellen? Gewiss nicht! Man hätte die einzelnen Theile einer Maschiene, aber Leben ihr einzuhauchen ginge nicht, weil die mechanische Grundlage selbst das Leben als Inhalt nicht besitzt und es ein logisches Unding ist, dass A, wenn es B nicht enthält, B setzen kann. Die lebenden Naturkörper haben nämlich die Eigenthümlichkeit, dass sich ihre Theile in zweckmässiger Weise auf einander beziehen und in sich gegenseitig bedingender Wechselwirkung unter sich und mit dem Ganzen stehen, sie haben Organe. Kein anorganischer Körper, auch nicht das Krystall: die höchste Bildung des anorganischen Reichs, ist so beschaffen, dass seine Theile, jeder für sich, bestimmte Funktionen ausführen und sich auf einander und auf's Ganze in Wechselwirkung beziehen. Die Organe tragen den Begriff der Zweckmässigkeit in sich. Da das Anorganische es jedoch nicht dazu bringt, irgend einen Körper mit Theilen zu bilden, die in Zweckmässigkeit einander bedingen, ist es undenkbar, dass das Anorganische einen Inhalt, den es selbst nicht hat: die Zweckmässigkeit, den lebenden Organismen verleihen kann. Der Zweck involvirt eine Reflexion des einen Theils auf den andern, einen Plan; einen Plan setzen kann nur der Geist. Nur im Bewusstsein des Geistes ist als Inhalt auch der Zweckbegriff vorhanden, und nur der Geist kann daher den Organismen ihre zweckmässige Gestaltung verliehen haben. Sachs behauptet zwar: „die Lösung des Räthsels fand Darwin in der Annahme, dass alle zweckmässigen Einrichtungen der Organismen in Folge der gegenseitigen Verdrängung, Vernichtung der minder zweckmässigen, Erhaltung der best ausgerüsteten Varietäten zu erklären sind. Eine andere Widerlegung oder besser Erklärung der Teleologie im Organischen ist bisher nicht versucht worden"

(Geschichte der Bot. 194). Diese Lösung des Räthsels ist aber unhaltbar, den sie ist unlogisch, Sachs hat auch den wichtigsten Punkt: die Vererbung, fortgelassen. Die Varietäten entstehen nach Darwin nicht nach einem Plan oder Gesetz, d. h. also, sie entstehen zufällig. Da ist es erstlich nicht wohl begreiflich, wie durch Zufall irgend etwas entstehen kann, was mehrere zweckmässige Einrichtungen in sich trägt, wie sie auch der einfachste Organismus zeigt; dann aber soll solche durch Zufall gebildete Zweckmässigkeit durch Vererbung erhalten werden, d. h. das durch Zufall Gebildete soll von Generation zu Generation durch Zeugung sicher fortgepflanzt werden, also Gesetz werden. Wie ist es aber möglich, dass aus dem Zufall, dem Gegentheil vom Gesetz, das Gesetz, welches er nicht als Inhalt besitzt, sich bilden kann? Das ist ein Unding und die Darwin'sche Erklärung der Zweckmässigkeit der Organismen eine verunglückte. Wie der Geist das Organische gesetzt hat, kann von ihm allein auch nur das Anorganische abgeleitet werden; denn das Anorganische bewegt sich in und nach feststehenden Gesetzen; der Stoff ist den Gesetzen in absoluter Weise unterworfen, kann von ihnen nicht geschieden und für sich dargestellt werden; Stoff und Gesetze bilden eine untrennbare Einheit. Diese kann aber nur vom Geist ausgegangen sein, da die Gesetze Gedachtes, unendlich tief Gedachtes sind, das Denken jedoch nur Eigenschaft des Geistes ist.

Die Frage freilich: wo hat der schaffende Geist sein eigenes Dasein her, wie kann der in's Gesetz verfasste Stoff und das Leben der Organismen aus dem Prinzip des Geistes abgeleitet werden, können wir nicht beantworten. Wir sind hier in derselben Unwissenheit, wie die physikalisch.-mechanische Richtung in Betreff des Ursprungs des Stoffs und der Kräfte. Vorläufig muss hier die Gewissheit von dem Dasein der vom Geist durchdrungenen Welt genügen, auch ohne die Erkenntniss des Ursprungs des Geistes.

Obgleich die physik.-mechanische, wie die biologische Auffassung des Daseienden, den Ursprung dessen, von dem sie ausgehen, nicht begreifen, steht die biologische Richtung doch höher als ihre Gegnerin. Die physik.-mechanische Richtung fehlt darin, dass sie das Leben und sogar das Bewusstsein aus dem Stoff und den Urkräften ableiten will. Dass das Bewusstsein aus dem Stoff heraus nicht zu begreiffen sei, bekennt Du Bois-Reymond offen in seiner erwähnten Rede. Aus dem Geist dagegen können die Begriffe des Organischen und die Gesetze, die mit dem Stoff eins sind, abgeleitet werden, weil sie als Gedanken Inhalt des Geistes sind. Die biologische Richtung entspricht also den wirklichen Verhältnissen des Daseienden, die physikalisch-mechanische nicht. Der biologischen Richtung gehört daher die Zukunft und Brauns Ausspruch: „Die jetzt herrschende physikalische oder mechanische Naturbetrachtung wird von selbst zur biologischen zurückkehren“ (Zusammenhang der naturwissenschaftl. Disciplinen 1855 17), ist berechtigt. Es mehren sich die Anzeichen, dass die Pendelsschwingung der Naturauffassung der Zeitgenossen in die Richtung der Biologie einschlägt. Was Sachs Braun zum Vorwurf macht: seine Naturauffassung, ist Brauns Vorzug. Dass Braun die Bewegung in der Natur der anorganischen und besonders der organischen wesentlich als Entwicklung auffasste, die von der niedrigsten Pflanze bis zum Menschen, dem höchsten mit Bewustsein ausgestatteten Wesen, emporsteigt und somit von dem Unvollkommenen zu dem Vollkommenen sich hinaufbildet, ist oben durch Citate belegt. Entwicklung ohne Verfolgung des Causalnexus der Erscheinungen ist jedoch unmöglich, und die Beschuldigung von Sachs: Braun sei durch seinen Idealismus verhindert worden den Causalnexus der Dinge zu betrachten; seine idealistische Naturanschauung habe die Causalität verworfen und habe die organischen Formen für immer wiederkehrende Nachbildungen der ewigen Idee gehalten, ist rein aus der Luft gegriffen. Sachs hat sich nicht einmal die Mühe gegeben, für eine so harte Beschuldigung einen Beweis beizubringen. Das Urtheil über solch ein Verfahren mag der Leser selbst fällen.

Was dann den Vorwurf von Sachs ins Besondere betrifft: Braun's platonischer Idealismus habe ihn verhindert, den Fehler seiner Blattstellungslehre zu erkennen, dass die seitlichen Organe der Axe nicht in der Richtung einer Schraube angelegt werden, ist er ebenso völlig erdichtet. Die schraubige Stellung der Blätter ist doch kein Dogma des platonischen Idealismus, unter den Sachs Brauns allgemeine Anschauungen — ich will nicht untersuchen mit welchem Recht — schematisch unterbringt? Braun gab der Wahrheit mit solcher Selbstverleugnung die Ehre, wie selten Jemand. Wäre es bewiesen worden, dass seine Auffassung von der Blattstellung auf Irrthum beruhe, er wäre der erste gewesen, der sie aufgegeben hätte. Nach Sachs's Darstellung sollte man meinen, Braun's Auffassung sei widerlegt und als unhaltbar bewiesen. Diess ist nicht der Fall. Braun hatte also gar keine Veranlassung seine Lehre aufzugeben. Die Behauptung Hoffmeisters, „dass die Vorstellung vom schraubenförmigen Gang der Entwicklung seitlicher Sprossungen der Pflanzen ein Irrthum sei“, ist, so allgemein gehalten, entschieden falsch. Sachs selbst gesteht zu, dass senkrecht aufsteigende Axen, die durch einseitige Beleuchtung, Schwere, Richtung oder durch Druck keine Störung erleiden, die Blätter in schraubiger Anlage zeigen und diese Kategorie von Pflanzen ist ohne Zweifel die zahlreichste. Die schraubige Blattanlage wird auch in den Fällen bewiesen, in welchen die Ränder des Blattgrundes übereinander greifen und in welchen Blätter, die sonst gewöhnlich in Quirlen stehen, in schraubiger zusammenhängender Folge, wie öfters bei Equisetum und Hippuris, auftreten. Die Untersuchungen von Hoffmeister stellen hauptsächlich Fälle dar, in denen die Blattanlagen nicht weiter verfolgt sind, als bis zu dem Höcker, mit dem sie äusserlich auftreten, nicht bis zur ersten Zelle aus der sie entstanden. Aus den blossen Höckern der Oberfläche des Stammes kann aber auf die Reihenfolge der Anlage der äusserlich erscheinenden Organe nicht sicher geschlossen werden, da ein Organ längst im Innern angelegt sein kann und nach aussen aus verschiedenen Ursachen noch nicht sichtbar geworden. Die blosse Höckerbeschauung bietet also in solchen Fällen keinen Anhalt für die Erkennung der ersten Blattanlage.[1]) Für manche solcher Fälle wird Licht durch die Betrachtung späterer Entwicklungszustände gewonnen, was jedoch vernachlässigt ist. „Gewiss mit Recht“, sagt Braun (über die Bedeutung der Entwicklung in der Naturgeschichte 1872 10), „bezeichnet Schleiden die Entwicklungsgeschichte als die hauptsächlichste Grundlage der Morphologie, aber es ist dabei nicht zu vergessen, dass die Entwicklungsgeschichte alle Stadien der Entwicklung umfasst, und dass in einer lebendigen Entwicklung nicht bloss der Anfang die nachfolgenden Schritte, sondern auch umgekehrt das Ziel die vorausgehenden beleuchtet.“ Die „genetische Morphologie“ hat nur Werth als ein Glied in der ganzen Entwicklungsreihe. Uebrigens hat Braun selbst Ausnahmen von den Regeln seiner Blattstellungslehre anerkannt z. B. in der Zusammensetzung des Kelchs der Nymphaeaceen der Abtheilung der Tetra-

---

1) Die einseitige Anwendung der „genetischen Morphologie“ hat vielfache Irrthümer veranlasst, wie die Lehre vom Stengelpistill (Schleiden und Schacht), die Auffassung der Blätter der Utricularien als Aeste, womit noch ein ganzes Convolut unrichtiger Ansichten sich verband (Schacht), u. s. w.

sepaleae (vergl. den Artikel der Nymphaeaceen in dem bald erscheinenden 2. Theil der Blüthendiagramme von Eichler) und andere. Die Ausnahmen stossen aber die herrschende Regel nicht um. Die Gegner der Schimper-Braun'schen Blattstellungslehre haben es überdem bisher zu keiner Theorie, die an die Stelle jener tritt, bringen können. Obenein ist die Bezeichnungsart der Blattstellung, wie Schimper und Braun sie gaben, von der Lehre über die Anlage der Blätter unabhängig und bleibt bestehen.

Wenn Sachs behauptet: „Die Beziehung von Brauns Standpunkt zu der Frage nach der Constanz der Arten könne einigermassen zweifelhaft erscheinen" (Geschichte der Botanik 184), so ist diess falsch, wie sich aus den oben angeführten Stellen ergab. Sachs nimmt sich zwar heraus über Braun sehr dreist abzuurtheilen, hat aber, obgleich er in seiner Geschichte der Botanik als Historiker auftritt, nicht einmal so viel Pflichtgefühl, dass er sich mit Brauns Schriften hinlänglich bekannt gemacht hat.

(Schluss folgt.)

Ueber den morphologischen Werth des Haustoriums von *Cassytha* und *Cuscuta*.

Eine vorläufige Mittheilung von V. A. Poulsen in Kopenhagen.

Unsere Wissenschaft hat uns mehrfach Organe entgegengeführt, über deren morphologischen Werth die Discussion noch immer nicht zu einem endgültigen Resultat gelangt ist. Solche Organe fordern dazu auf, sich immer wieder mit denselben zu beschäftigen, um die Sache von so vielen Seiten als möglich zu betrachten, denn: „Nur Beharrung führt zum Ziel, nur die Fülle führt zur Klarheit."

Unter diesen morphologisch noch nicht gedeuteten Organen, deren Zahl in den letzten Jahren zwar geringer geworden, von denen jedoch immer noch einige unerklärt da stehen, will ich die Aufmerksamkeit auf die sogenannten Haustorien, namentlich von *Cassytha* und *Cuscuta*, hinlenken; halten wir uns zunächst an die letzt genannte, in der neueren Zeit wieder sehr gründlich studirte Pflanze. In dieser Mittheilung will ich mich nicht auf eine grössere Literaturübersicht einlassen; in meiner ausführlicheren Publication mag eine solche ihren Platz finden. Ich kann aber nicht umhin, hier einige Daten aus der Literatur anzuführen.

Solms-Laubach[1]) hält für das *Cuscuta*-haustorium die Wurzelnatur aufrecht, eine Deutung, die schon Mohl[2]) 1827 gegeben hatte und welche sich später, in allen Lehrbüchern aufgenommen, sehr allgemein verbreitet hat, — Koch[3]), der letzte, der meines Wissens die Sache untersucht hat, kann dieser Deutung nicht beistimmen. Er sagt selbst (pag. 9): „Der bereits von Mohl eingeführte Vergleich des Haustoriums mit der entstehenden Nebenwurzel fand durch meine Untersuchungen in dieser Richtung keine Bestätigung", und ferner (pag. 108) dass: „.... dasselbe nach Anlage und Wachsthum weder als eine Analogie der Wurzel, noch des endogenen wie exogenen Sprosses erscheint." — In dem jüngst erschienenen Lehrbuche der vergleichenden Anatomie von de Bary werden die anatomischen Structurverhältnisse der in Rede stehenden Organe in aller Kürze skizzirt, der morphologische Werth aber gar nicht besprochen, indem sie schlechterdings nur als Haustorien bezeichnet werden.

Was nun aber das Lauraceengenus *Cassytha* betrifft, gilt zunächst, was wir oben von der Kleeseide ausgesprochen haben; die *Cassytha* ist jedoch eine weit weniger bearbeitete Pflanze. Am meisten wird sie des Haustoriums wegen mit *Cuscuta* zusammen erwähnt, und diesem Organe dann derselbe Werth, wie bei der letzteren, beigelegt.

Seit längerer Zeit mit einem anatomischen Studium über diese merkwürdige Pflanze beschäftigt war es mir von besonderem Interesse die Entwicklungsgeschichte des Haustoriums kennen zu lernen und möglicher Weise die Aufklärung dieser morphologischen Räthsel zu finden. Das fertige Haustorium von *Cassytha* hat mit dem von *Thesium* eine gewisse Aehnlichkeit; es bildet eine grosse Protuberanz am Stengel, und weicht somit in diesem Punkte von dem bei *Cuscuta* analogen Gebilde ab, ist aber wie hier mit ihrer vorderen Fläche der Rinde der Nährpflanze (oft einer anderen *Cassytha*) dicht angepresst und mittels der eigenthümlichen, papillösen Epidermiszellen der Oberhaut des Wirthes angeschmiegt. Aus dem Inneren drängt sich der Saug-

---

1) Graf Solms-Laubach: Bau und Entwicklung parasitischer Phanerogamen. Pringsh. Jahrb. VI.

2) Bau und Winden der Ranken und Schlingpflanzen. 1827.

3) Dr. L. Koch: Entwickelung der Cuscuteen, in Hanstein's bot. Abhandl., II, 3. Heft, 1874.

fortsatz oder die intramatrikale Verlängerung des Kernes in das Gewebe der vom Schmarotzer befallenen Pflanze hinein, ohne dass er sich wie bei *Cuscuta* in hyphenähnliche, unter einander unabhängige Zellenfäden auflöst; vielmehr verhält sich der Saugfortsatz hier fast ganz wie bei *Thesium.*

Was die Entwicklungsgeschichte anbelangt, hat sie eine gewisse Aehnlichkeit mit der von Koch bei *Cuscuta* so genau studirten, es ist mir aber nicht möglich gewesen, das innere Gewebe des fertigen Haustoriums, den Kern und den Saugfortsatz, auf solche bestimmte Theilungen zurückzuführen, wie es Koch bei der Kleeseide gethan hat, und ich selbst (an *C. Trifolii* Bab. = *C. Epithymum β Trifolii* Choisy) bewahrheitet habe; in diesem Punkte steht *Cassytha* auf einem noch einfacheren Stadium.

Die Bildung des Haustoriums fängt damit an, dass die Zellen der etwa vierten, fünften und noch tiefer liegenden Schicht des ziemlich grosszelligen Rindenparenchyms sich sehr bedeutend in radialer Richtung zu strecken beginnen, namentlich die der zwei erstgenannten Schichten. Die darüber liegenden Gewebemassen werden hiedurch passiv mit in die Höhe geführt, doch werden die ziemlich kleinen Zellen unter der Epidermis (also der ersten, zweiten und dritten Schicht) so wie diese selbst auch durch Theilungen vermehrt, und zwar so, dass die Epidermis durch einige wenige Radialwände, die übrigen durch radiale und tangentiale getheilt werden; es ist aber keine bedeutende Radialstreckung vorhanden. Auf einem gewissen Stadium stellt das junge Haustorium also einen kleinen Zellhöcker mit stark gestreckten Elementen im Innern dar. Tangentialtheilungen in der Epidermis, die bei *Cuscuta* gleich von Anfang an auftreten, sind auf dieser Stufe der Entwicklung noch gar nicht zu bemerken.

Stösst das junge Organ nun nicht auf eine Nährpflanze oder irgend einen andern Widerstand, verkümmert es und bleibt als ein kegelförmiger Höcker stehen, nachdem jedenfalls einige der axilen, gestreckten Zellen sich netz- und leistenartig verdickt haben, wie sie auch, und zwar in weit höherem Grade, gethan haben würden, falls sie als Saugfortsatz weiter hineingedrungen wären. Schmiegt das Haustorium sich aber einer Nährpflanze an, so tritt es in die Entwickelungsperiode ein, die ich die zweite nennen will; das heisst, die Bildung des Saugfortsatzes und des eigenthümlichen Saugnapfes fängt nun an. Das letztgenannte Organ sieht dem entsprechenden bei *Cuscuta* sehr ähnlich, und wird auf analoge Weise gebildet, kommt aber bei *Cuscuta* weit früher zum Vorschein, als die Höckerbildung hier gänzlich unterbleibt. Der Saugfortsatz durchbricht erst die kleinen über ihm liegenden Zellen und drängt sich dann in die Nährpflanze hinein. Die Aehnlichkeit mit *Cuscuta* ist nun auch hier ganz verschwunden, mit *Thesium* besteht sie aber in auffallendem Grade; doch muss gleich bemerkt werden, dass bei *Cassytha* nicht wie bei *Thesium* zwei, sondern nur einer „Gefässstrang“ in dem Saugfortsatze gebildet wird. — Auf weitere Details kann ich mich hier nicht einlassen. —

Was nun den morphologischen Werth betrifft, muss ich das Haustorium als ein Metablastem im Sinne Celakowsky's, und näher bestimmt als eine Emergenz bezeichnen, und sind meine Gründe für eine solche Auffassung folgende:

Von Blatt- oder Achsenbildung kann nicht die Rede sein. Das springt in die Augen. Also muss es entweder eine Wurzel oder ein Metablastem sein, denn die Erklärung als „organon sui generis“ ist keine wirkliche Deutung.

Gegen die Wurzelnatur spricht nun aber sehr vieles. Die inneren Zellreihen sind nicht in der Weise angeordnet wie bei einer Nebenwurzel; ein eigentlicher Vegetationspunkt ist durchaus nicht zu irgend einer Zeit vorhanden, und überhaupt ist der anatomische Bau gar nicht der einer Wurzel, — Bemerkungen, die auch Koch gemacht hat.

Für die Deutung als Metablastem steht aber nichts im Wege. Ich betrachte nämlich das Haustorium nicht als ein endogenes, sondern als ein exogenes Organ, wie der Stachel von *Rosa*, *Datura*, *Gunnera* und vielen anderen. Noch lange bevor der Saugfortsatz sich in die Nährpflanze hineindrängt, hat sich das Haustorium emporgehoben, und keine der inneren Zellen ist dabei zusammengedrückt, geschweige denn durchbrochen worden, vielmehr befinden sie sich noch immer im fortbildungsfähigen Zustande, auch wenn das Haustorium seinen Zweck verfehlt hat, und als eine konische Protuberanz stehen bleibt, geht es hier bei *Cassytha*, wie sowohl Koch als ich bei *Cuscuta* zu beobachten Gelegenheit gehabt haben: keine der Zellen im Inneren werden durch das Aufdrängen der Mutterzellen des Saugfortsatzes inkommodirt; (vergleiche auch Fig. 30, Tab. IV bei Koch). Ein solches Haustorium hat mit einer Nebenwurzel nicht die entfernteste Aehnlichkeit, sondern gleicht vielmehr einer Emergenz, und sollten wir es trotzdem als eine Wurzelbildung auffassen, müssen wir jede Definition eines solchen aufgeben.

Der Stamm von *Cassytha* windet in ganz ähnlicher Weise wie der der Kleeseide; er ist also zeitweise sensitiv und macht dann engere Windungen, welche Haustorien produciren, zeitweise wieder nicht sensitiv und alsdann mit dem Caulis volubilis einer Hopfenpflanze vergleichbar. Nun möchte man vielleicht gegen meine Auffassung des Haustoriums das einwenden, dass man sonst nicht findet, dass Metablasteme in Folge eines Reizes entstehen; hierauf muss ich aber erwidern, dass wir bei einer Anzahl von rankentragenden Pflanzen eben solche Bildungen, die als Haftscheiben, pelotes, bezeichnet werden, vorfinden, und die nach meinen Untersuchungen bei *Ampelopsis*, *Trichosantes* und *Glaziouwia* Metablasteme sind. Hierüber werden bald einige Notizen publicirt: ich möchte bei dieser Gelegenheit nur das bemerken, dass die Haftscheiben durch das Emporwachsen einer Gruppe von dicht neben einander gestellten Haaren hervorgehen, welche später durch Heranwachsen der unterliegenden Gewebe noch fester gegen den ergriffenen Gegenstand gedrückt werden. Die papillenartigen oder haarähnlichen, oft sogar verzweigten Epidermiszellen dieser Haftscheiben betrachte ich als Analogon des Saugnapfes (a in den Figuren Koch's), und denkt man sich, dass das eben genannte, subepidermale Gewebe seine Theilungen vermehrte und durch die umgestaltete Epidermis in irgend eine Pflanze hineindringen konnte, dann würden wir ein Haustorium vor uns haben. Die Haftscheiben entstehen nur auf Ranken; die Haustorien nur an den Stellen des Stammes, welche physiologisch als Ranken anzusehen sind.

Die Funktion hindert uns nicht, das Haustorium als Emergenz zu betrachten, denn wir haben bei *Drosera* Emergenzen kennen gelernt, die auch der Funktion der Ernährung dienen wenn auch auf andere Weise. Das ist aber die Eigenthümlichkeit der Haustorialemergenzen, dass das innere Gewebe auf einer etwas hervorgerückten Entwicklungsstufe hervorsprossen und so zu sagen selbstständig vegetiren kann. Wollte man um jeden Preis die Wurzelnatur des Saugfortsatzes aufrecht halten, so wäre man gezwungen zu gestehen, dass hier eine sehr weit gehende Metamorphose der normalen Wurzel vorliege. Bekanntlich ist nun aber die Metamorphose der Wurzel eine sehr geringe, die des Metablastems dagegen eine sehr ausgiebige. Um nicht von der zahllosen Menge von sowohl in Funktion als in Gestalt und äussere Gliederung so überaus verschiedenen Trichomen zu sprechen möchte ich nur daran erinnern, dass wir in den Antherenhälften der Stamina pollenbildende Emergenzen haben, dass der Nucleus des Ovulums nach Celakowsky [1] eine Emergenz auf dem integumentalen Blattfiederchen ist, dass die Digestionsdrüsen von *Drosera* [2], die anklebenden Drüsen des Kelches von *Plumbago* [3], die Pulpaelemente von *Citrus* [4], die extrafloralen Nectarien von vielen Pflanzen und endlich viele Pappuskörper der *Compositen* [5] sämmtlich als Emergenzen zu betrachten sind; das alles beweist zur Genüge, wie gross die Metamorphose des Metablastems gegenüber der der Wurzel ist.

Phylogenetisch wären dann die Haftorgane von *Ampelopsis, Trichosanthes, Hanburya* u. a. die ersten Formen der Haustorialemergenzen, dann sind die von *Cassytha* und *Cuscuta* aus jenen hervorgegangen. Die Haustorien der letztgenannten Pflanze weichen von denen der ersteren darin ab, dass das höckerartige Emporwachsen normaliter unterbleibt; die Gestaltung des Saugfortsatzes ist demnächst auch ein Differenzpunkt zwischen den beiden Gattungen, steht aber als ein Moment von mehr untergeordneter Bedeutung. —

Gedenken wir noch zum Schluss der Santalaceengattung *Thesium* und anderer Pflanzen, welche derartige wurzelbürtige Haustorien haben. Es ist möglich, dass wir hier mit Nebenwurzeln zu thun haben, das Bild, das Graf Solms von einer Haustorialanlage von *Thesium* gezeichnet hat, macht aber die Wahrscheinlichkeit sehr gering; vielmehr bin ich geneigt anzunehmen, dass wir hier Wurzelemergenzen haben; warum sollten wir uns auch nicht solche denken können? Die Metablasteme sind ja nicht an bestimmte Glieder des Pflanzenkörpers gebunden, und wenn wir gerade daran nicht gewohnt sind, Emergenzen auf Wurzeln auftreten zu sehen, kommt das schlechthin daher, dass von den vielen Funktionen, womit an den oberirdischen Theilen die Emergenzen beauftragt sind, hier bei der Wurzel die Rede gar nicht sein kann. —

Die Species von *Cassytha,* welche mir zu Gebote gestanden haben, sind *Cass. Americana* aus Westindien und *Cass. dissitiflora* Meiss. aus Brasilien, beide im Spiritus aufbewahrt.

Kopenhagen, 4. September 1877.

---

[1] Dr. Lad. Celakowsky: Vergleichende Darstellung der Placenten. Prag. 1876.

[2] Darwin: Insectivorous plants. Warming: Sur la difference entre les Trichomes et les épiblastèmes d'un ordre plus élevé. 1872.

[3] V. Poulsen: Trikomer og Nectarier. Naturh. Foren. vidsk. Meddelelser 1875.

[4] V. Poulsen: Botaniska Notiser. Sept. 1877.

[5] Warming: Blüthe der Compositen. Hanstein bot. Abh. III, 2. Heft.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

Nº. 33. **Regensburg, 21. November** **1877.**

Inhalt. Robert Caspary: Alexander Braun's Leben. (Schluss.) — Friedrich Müller: Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von Elatine. (Schluss.) — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.)

Alexander Braun's Leben

von Robert Caspary.

(Schluss.)

Bei einer ausgezeichneten Begabung für naturgeschichtliche Beobachtung im Allgemeinen, besass Braun eine ganz besondere für die Auffassung morphologischer Verhältnisse und das haltbarste Gedächtniss für die schwierigsten, obgleich er Dinge des gewöhnlichen Lebens nicht gerade gut behielt. Dazu kam eine Uebung in der Entzifferung schwieriger morphologischer Thatsachen, wie sie vielleicht Niemand sonst besass. In der umfassendsten Weise hatte er die Morphologie aller Pflanzen, deren er habhaft werden konnte, durchgearbeitet, Aufnahmen der Stellungsverhältnisse gezeichnet und nicht ein oder einige Exemplare untersucht, sondern hunderte, ja tausende und zuweilen viele Tausende. Ausserdem besass er gründliche Kenntnisse in der Zoologie und Paläontologie und sein wissenschaftliches Auge beherrschte in gleicher Weise das geschichtlich Vergangene in beiden organischen Reichen, wie die Gegenwart. Hanstein (Botan.

Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie 3. Bd. 3. Heft VII) nennt ihn „einen der gewissenhaftesten und sorgfältigsten Beobachter, die je existirt haben" und wahrlich er hat Recht. Wenn Braun etwas als bestimmt aussagte, konnte man sich darauf verlassen. Die Menge der handschriftlichen Aufzeichnungen, schematischen Aufnahmen und Zeichnungen, die er hinterlassen hat, bildet eine höchst umfassende Sammlung, der wohl nichts Aehnliches an die Seite zu stellen ist. 39 grosse Pappkasten in Folio enthalten diesen handschriftlichen Nachlass gut geordnet nach Familien und Kapiteln. Wahrhaft bedauerlich ist es, dass so wenig von diesen wissenschaftlichen Schätzen der Oeffentlichkeit übergeben ist und nun zum grossen Theil von Andern wird schwer im Einzelnen verwerthet werden können, von Niemand mit der Meisterschaft beherrscht, die er hatte. Nur er kannte die Fäden, welche die einzelnen Aufzeichnungen mit einander verbanden, ihm waren die allgemeinen Ergebnisse klar und durchsichtig und er konnte in jedem Augenblick das Verwandte zusammenstellen. In früheren Jahren hielt ihn die Rücksicht auf Schimper, in spätern eine erdrückende Last von Amtsgeschäften von der Bearbeitung im vollen Umfange ab; auch wollte er stets noch Lücken ausfüllen und hoffte auf die Zukunft, denn Niemand erkannte besser, als er, was fehlte. Wer solche Schätze besass, durfte nicht geizen. Kaum mag je Jemand so freigebig und rückhaltslos in der Mittheilung oft der mühsamst erarbeiteten Kenntnisse an Jeden, der sie zu erlangen wünschte, ob gleich oder verschieden gerichtet, ob botanisch gross oder klein, gewesen sein, als Braun. An ihn wandten sich mündlich oder brieflich in der That Hunderte von Botanikern, die oft über die schwierigsten Dinge Aufklärung und Belehrung wünschten. Er gab sie stets in der bereitwilligsten Weise und stellte das Mitgetheilte zu freier Verfügung. Viele der betreffenden Briefe schrieb in den letzten Lebensjahren seine Tochter: Frau Cecilie Mettenius, die in seinem Hause seit dem Tode ihres Mannes lebte. Ohne diese Hilfe hätte er nicht auszukommen vermocht. Selten wohl hat Jemand so viel die Arbeiten Anderer beeinflusst, bereichert und gestaltet, wie Braun, selten Jemand dafür so viel Dank und Anerkennung, oder in einzelnen Fällen auch Undank, geärntet. Jedenfalls wurden aber, da er selbst zur Veröffentlichung wenig gelangte, in solcher Weise einige Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Arbeiten durch Andere weiteren Kreisen mitgetheilt. Ich erwähne hier nur eines an sich schon mit musterhafter Sorgfalt gearbeiteten Werkes, das dadurch, dass der morphologische Theil von Braun besonders beeinflusst ist, einen so hohen Werth erreicht, wie ihn kein anderes der Art besitzt: die Flora der Provinz Brandenburg von Ascherson. Auch ist hier das natürliche System nach Brauns Bearbeitung mitgetheilt, welches Braun selbst nirgend gegeben hat. Hanstein veröffentlichte davon einen kleinen Grundriss.

So viel zu leisten, wie Braun es vermochte, war freilich nur möglich bei einer so ausserordentlichen Arbeitskraft und so grossem Fleiss, wie er sie besass. Von Morgens früh bis Abends spät, in frühern Jahren oft bis in die tiefe Nacht, war er unablässig beschäftigt. Erholung hatte er wenig nöthig. Er lebte in der einfachsten und schlichtesten Weise. Geräusch um ihn herum störte ihn nicht. Er schrieb die schwierigsten Sachen, während seine Kinder um ihn herum spielten. Sehr gern hatte er es, dass Abends, während er Pflanzen ordnete oder bestimmte, eine seiner Töchter etwas vorlas. Er konnte ohne Nachtheil 2 bis 3 Dinge auf einmal thun. Ueber irgend etwas Schönes oder Interessantes freute er sich, wie ein Kind und seine Freude war eine wahrhafte Belohnung für den, der ihm etwas Auffallendes brachte. Ein so durch und durch wohlwollendes und freundliches Gemüth, wie er es besass, bedurfte des innigen Zusammenlebens mit der Familie oder Gleichgesinnten in hohem Grade. Seine sittlichen Grundsätze, wie sein Wandel waren in jeder Beziehung von musterhafter Reinheit. Sein sanftes, blaues Auge, der Schmelz der Anmuth, der über sein wohlgestaltetes Gesicht ausgegossen war, wirkten auf den Unbekannten, der ihm nahte und empfänglich war für den Ausdruck eines reinen, kindlichen Gemüths, sofort höchst anziehend und einnehmend, aber so zutraulich das einerseits machte, so schlicht und einfach die äussere Weise der Haltung war, es trug Alles was Braun sagte, einen so hohen Adel der Gesinnung, es war so treffend und angemessen, der Ton der Sprache so wahr und treu, dass in dem, der mit ihm zu thun hatte, auch sofort eine Stimmung zu Ernst und Sammlung und zugleich das Gefühl wahrhafter Hochachtung erzeugt wurde. Eitle und Leichtfertige fanden bei Braun ihre Rechnung nicht; sie mieden ihn bald und einzelne derselben haben ihn angefeindet. Für den Ton des Hofes oder Salons war Braun nicht zugeschnitten. Die Gediegenheit seiner Persönlichkeit, seine wissenschaftliche Tüchtigkeit und seine wahrhaft wohlwollende, liebenswürdige, schlichte und biedere Umgangsweise erwarben ihm die höchste

Achtung und Liebe seiner Schüler, Freunde und Collegen. Dieser Gesinnung haben sie bei verschiedenen Gelegenheiten Ausdruck gegeben. 1875 wurde sein 70. Geburtstag von Seiten seiner Schüler und des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg gefeiert und man wählte den 19. Mai 1876, den Tag, an dem er 25 Jahre früher seine erste Vorlesung an der berliner Hochschule gehalten hatte, zu einem Jubelfeste, das in gelungenster Weise verlief. Da Braun mich dringend aufforderte, diesen Tag mit ihm zu verleben, nahm ich die freundliche Einladung Ehrengast bei der Feier zu sein, die von den Herren Professoren Kny, Gerstecker, von Martens, Herrn Dr. Bolle, Dr. Magnus und Anderen veranstaltet war, dankbar an und freue mich, damals in Berlin gewesen zu sein; es war das letzte Mal, dass ich Braun sah. Zu dem Feste am 19. Mai hatte Professor Hartmann eine höchst launige Speisekarte gezeichnet, Dr. Löw, Professor Kny und Andere humoristische Lieder gedichtet[1]) und ein grosser Kreis von Schülern, älteren und jüngeren, Freunden und Collegen waren um Braun im Ausdruck ungezwungenster und herzlichster Theilnahme vereint. Acht Tage später am 27. Mai veranstalteten die Studirenden, die Schüler der Bauakademie und Gewerbeschule zu Brauns Ehren einen Commers, zu dessen sehr befriedigendem Verlauf eine Bierzeitung, aus der ich mir nur ungern wegen Raummangel die Mittheilung manches launigen Verses versage, nicht wenig beigetragen hat.

Braun, der auch schon in früheren Zeiten in Karlsruhe und Freiburg oft halsleidend gewesen war, erkrankte in den Wintern der letzten Lebensjahre öfters an bedenklichen Erkältungen in Hals und Brust und neigte viel zu rheumatischen Beschwerden. Er unternahm zwar alljährlich zur Kräftigung seiner Gesundheit eine Reise, kam aber aus Gewissenhaftigkeit seinen Amtsgeschäften zu genügen, meist erst zu einer Jahreszeit vom Hause fort: Ende August oder Anfang September, in der draussen wenig Erholung und Stärkung mehr zu finden war. Den Winter von 1876—77 hatte er in besserer Gesundheit, wie die früheren, zurückgelegt, als er plötzlich Ende März, es kann nicht näher an-

---

1) Ein treffender Vers eines Gedichts von Dr. Löw lautet:

Zu der Feier dieses Tages
Stehn des heutigen Gelages
Glieder um den Vaterspross
Dicht gedrängt im Zeilentross
Homodromer Cyklen.

gegeben werden, wie und wo, sich erkältete, in der Nacht vom Mittwoch zu Donnerstag vom 21—22. März an Fieber und rheumatischen Schmerzen besonders in der linken Seite der Brust erkrankte und nach wenigen Tagen so sehr leidend wurde, dass er selbst von seinem nahen Tode die völlige Ueberzeugung gewann und Verfügungen über seinen Nachlass machte, obgleich seine beiden Aerzte: Dr. Strassmann und Professor Waldenburg den Zustand noch nicht hoffnungslos fanden. In der Nacht vom 26—27. März wurde sein Leiden so schmerzlich, dass die Seinigen sich gegen 2 Uhr früh um ihn herum versammelten. Er nahm in der Ueberzeugung von seinem nahenden Ende Abschied von Allen, liess die abwesenden Familienglieder, die er mit Namen nannte, grüssen, verbrachte dann noch einige Tage zwischen Schlaf, heftigsten Schmerzen, anscheinender Besserung, Delirium und entschlief am 29. März früh um 7 Uhr 35 Minuten.

Seine leibliche Hülle wurde am ersten Ostertage, den 1. April, auf dem evangelischen Zwölfapostelfriedhofe dem Schoos der Erde unter der zahlreichsten Betheiligung seiner Collegen, Schüler und Freunde anvertraut.

Braun hinterlässt seine Wittwe, 5 Töchter, einen Sohn von 18 Jahren und 4 Enkelkinder. Die älteste Tochter: Marie[1]), ist an den Schreiber dieser Zeilen, die zweite: Cecilie, war an Professor Mettenius, der leider 1866 eines der ersten Opfer der Cholera in Leipzig wurde, verheirathet. Die Hochzeit beider fand an demselben Tage statt. Die dritte Tochter der ersten Frau, ist mit Nikolaus Eichhorn, einem Neffen Braun's, chemischen Techniker, vermählt, der leider schon Jahre lang schwer brustleidend ist. Der jüngere Bruder: Max Braun, Bergrath, ist auch noch am Leben. Seine beiden Söhne aus erster Ehe verlor Braun früh; der ältere, welcher Chemie und Mineralogie studirte, starb an plötzlich eintretender Schwindsucht in Göttingen kurz vor der Promotion, der jüngere: ein sehr begabter Mensch, als Primaner, am Scharlach. Auch eine Tochter aus zweiter Ehe starb erst 17 Jahre alt.

---

1) Leider brachte uns während des Druckes dieses Necrologes ein Brief des Herrn Prof. Dr. Caspary die Trauerbotschaft von dem am 29. Aug. erfolgten Ableben dieser seiner vielgeliebten Gattin, die an derselben Krankheit, wie Braun selbst, starb und ein späterer die von dem Tode von Brauns Wittwe, die am 29. October einem langen und schmerzvollen Leiden erlag.

Anm. d. Red.

Die Moosgattung *Braunia* ist von W. Ph. Schimper zu Ehren Brauns gestiftet.[1] Professor W. Ph. Schimper theilt mir darüber Folgendes mit. „Ich gründete die Gattung *Braunia* auf das Schleicher'sche *Schistidium nudum*, später von De Notaris als *Anoectangium* (v. Hedwigia) *securoides* mit Frucht bekannt gemacht, eine amerikanische Art: *Anoectangium secundum* Hook. und auf eine dritte von W. Schimper aus dem Innern Abyssiniens gesandte Art (*Braunia Schimperi*). Die europäische Art habe ich in der Bryologia europ. so genau als möglich abgebildet. Eine vierte Art ist von Perrottet in den Neelgherries gesammelt worden, zuerst von Montagne in dessen Sylloge mit *Braunia secunda* verwechselt, später von K. Müller mit dem Namen *Neckera macroptera* belegt. Eine 5. Art: *Br. Liebmanni* mihi wurde von Liebmann aus Mexiko mitgebracht. Eine 6.: *Br. canescens* mihi von Mandon aus den peruvianischen Cordilleren, eine 7. von Bolander in Californien aufgefunden, von Lesquerreux in den Transact. Americ. Philos. soc. XIII. als *Br. californica*, von Mitten in Proceed. Linn. Soc. 1864 als *Hedwigia pilifera* beschrieben und ist wohl eher eine langstielige *Hedwigia* als eine *Braunia*. Dagegen scheint *Anoectangium* (*Harrisonia* Hampe) *Drummondii* Tayl. zu *Braunia* zu gehören. Vom Kap der guten Hoffnung hat Breutel eine sterile *Braunia* mitgebracht, welche von der abyssinischen verschieden scheint und die ich einstweilen *Braunia Breutelii* genannt habe. Es bestünde also bis jetzt die Gattung *Braunia* aus 8 bekannten Arten (mit Ausnahme der *Br. californica*, die wahrscheinlich nicht dazu gehört) und ist dieselbe in allen Welttheilen vertreten, ist also, wie der Name Alex. Braun's, keinem Welttheile fremd.

Das Herbarium Brauns, an sich sehr umfangreich und höchst sorgfältig behandelt, enthält die Originale aller Arten, die er aufstellte und hat mehrere Theile, die einzig in ihrer Art sind, so 43 Päcke einer morphologischen Sammlung und 26 Päcke Characeen, die vollständigste gegenwärtig existirende Sammlung dieser Familie. Diess Herbarium nebst den sonstigen Sammlungen von Früchten, Hölzern, fossilen Pflanzen, die höchst werthvolle schon oben erwähnte Sammlung seiner Handschriften, seine vortreffliche Bibliothek sind dem preuss. Staat zum Kauf angeboten. Die berliner Akademie der Wissenschaften hat, gestützt auf das Urtheil der beträchtlichsten Botaniker Berlins, den Ankauf beim königl. preuss. Ministerium befürwortet und das Ministerium des Unterrichts wünscht sehr diesen so wichtigen wissenschaftlichen Nachlass für das kön. Herbarium in Berlin zu gewinnen und somit der öffentlichen Benutzung zu sichern.

---

[1] In der Lebensbeschreibung Brauns in der Leopoldina von 1877, wird nach einem Briefe Brauns an seine Aeltern erwähnt, dass schon etwa 1825 Carl Schimper eine Gattung *Braunia* aufgestellt habe. Sie ist nicht veröffentlicht.

Nicht mit *Braunia* zu verwechseln ist die 1805 von Willdenow (Spec. IV. 797) zu Ehren Braune's, Arzt in Salzburg, aufgestellte Menispermaceengattung *Braunea*.

Königsberg in Pr. 3. Aug. 1877.

Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von *Elatine*.

Von Friedrich Müller aus Göttingen.

(Schluss.)

Die Entwicklungsgeschichte der Blüthe von Elatine ist bereits von Payer[1]) an *El. hexandra* nachgewiesen worden, und es mag genügen, da die von mir angestellten Untersuchungen die Payer'schen Resultate nur bestätigen konnten und auch die übrigen Species keine abweichenden Erscheinungen darboten, ein kurzes Referat der Payer'schen Abhandlung zu geben. Nicht unterlassen aber kann ich es, die Entwicklung des Fruchtknotens etwas ausführlicher zu behandeln als dies von Payer geschehen ist, da gerade der Bau des Fruchtknotens bei den Elatinen bei ihrer systematischen Stellung namentlich mit in Betracht zu ziehen ist.

Nach Payer entwickeln sich die Sepalen nach einander; in der dachziegeligen Knospenlage liegt das erst entstandene Kelchblatt zu äusserst und das letzt entstandene zu innerst. Die Petalen entstehen alle zu gleicher Zeit und sind in der Knospenlage ebenfalls dachziegelig angeordnet. Von den Staubblättern kommen erst die äusseren, den Sepalen superponierten, zur Anlage, sodann entwickelt sich der innere Kreis derselben.

Um die Entwickelung des Fruchtknotens anschaulich zu machen, ist es zweckmässig erst an den Bau des fertigen Fruchtknotens zu erinnern. Wie bekannt, ist die kugelförmige Frucht der Elatinen eine 2—4 fächerige Kapsel, welche von den unter sich mit dem Rande verwachsenen Carpellen gebildet wird; ausserdem sind die Ränder der Carpelle durch Septen mit einer centralen Säule verbunden, und dadurch eben wird die Frucht mehrfächerig. Die centrale Säule trägt in den Centriwinkeln der Septen die Placenten mit den Ovulen (Fig. 2). Beim Aufspringen der Frucht lösen sich die Carpelle dort, wo sie unter sich und mit den Sepalen verbunden sind, so dass die centrale Säule von der Spitze bis zur Basis von den Septen breit geflügelt stehen bleibt.

---

[1]) Payer, Organogénie de la fleur. Paris 1857. Pag. 370. Planche 109. Fig. 1—10.

Während der Anlage der äusseren Blüthenkreise bleibt der Vegetationspunkt des Blüthensprosses stets gewölbt; die Neubildungen finden an den Seiten des Vegetationskegels unmittelbar unter dessen Spitze statt. Sind diese Kreise aber veranlagt, so flacht sich der Vegetationskegel zuerst ab um sodann an seinem Rande Wülste zu erzeugen [1]). Diese Wülste sind die Anlage der Carpelle. Durch vorsichtige Präparation, namentlich an Blüthen von *El. Alsinastrum*, gelang es mir jene Stadien der Blüthenentwicklung aufzufinden, in denen soeben der innere Staubblattkreis zur Anlage gekommen war. Bei einer Ansicht von Oben auf eine solche Blüthe nimmt man nun z. B. bei *El. Alsinastrum* wahr wie die Zellen des Vegetationskegels an dessen Oberfläche an vier Stellen auseinander weichen und so vier Spalten bilden, die in einen Kreis angeordnet sind (Fig. 6). Diese Spalten erscheinen je vor den Staubblättern des äusseren Kreises und zerlegen den nunmehr angelegten Fruchtknoten in zwei Theile: einen äusseren, die Carpelle, und einen inneren, die Blüthenaxe. Diese beiden Theile sind an 4 Stellen, den vier inneren Staubblättern gegenüber, mit einander verbunden; hier hat eben eine Trennung der Zellen nicht stattgefunden. Dadurch nun, dass bei weiterem Wachsthum die Zellen dieser vier Verbindungsstellen sich namentlich in Richtung des Radius vermehren und strecken, entwickeln sich die Septen, und dadurch dass jene an der äusseren Seite der Spalten gelegenen Zellen in Richtung der Blüthenaxe sich rasch vermehren und strecken, wachsen die Carpellblätter, da sie sich gleichzeitig aufbauchen um Raum für die sich entwickelnden Ovula zu schaffen, oben wieder mit der verlängerten Blüthenaxe zusammen. Nachdem nämlich die Bildung des Fruchtknotens durch die Anlage der Carpelle angefangen hat, hört die Weiterentwickelung der Blüthenaxe, wie dies bei den meisten Familien der Fall ist, bei *Elatine* nicht auf, sondern wächst analog dem Verhalten der *Caryophylleen* [1]) und anderer Familien in Richtung der Längsaxe des Blüthensprosses fort, vereinigt sich dann wieder mit den Carpellen und bildet so eine centrale den Fruchtknoten durchziehende Säule. Während bei den *Caryophylleen* die angelegten Septen bei der weiteren Ausbildung des Fruchtknotens wieder resorbiert werden [2]), findet bei *Elatine* eine Resorption der Septen nicht statt, sondern die Septen, welche aus zwei Zellreihen zusammengesetzt sind, bleiben und zerlegen den Fruchtknoten in mehrere Fächer. Da die Septen, wie oben nachgewiesen, von Anfang der Bildung des Fruchtknotens an mit der centralen Säule verbunden, gleichsam nur radiale Erweiterungen derselben sind, so bleiben sie mit dieser stets im Zusammenhang, beim Aufspringen der Capsel lösen sie sich von den Carpellen ab und lassen die centrale Säule von der Spitze bis zur Basis breit geflügelt erscheinen. Im Inneren des Fruchtknotens erzeugt die centrale Säule lateral, und zwar nach jedem Fruchtknotenfache zu, die Placenten. Die erste Anlage dieser Gebilde erfolgt unmittelbar unter dem Scheitel der centralen Säule; in den Centriwinkeln der Scheidewände erheben sich Böschungen, welche in die Fächer hinein und nach unten wachsen. Dem Wachsthum nach unten entsprechend entwickeln sich die Ovula in acropetaler Richtung zuerst dort, wo die Placenten mit der Fruchtknotenaxe zusammenhängen; man findet also die ältesten Ovula oben im Fruchtknoten, die jüngsten unten. Die zahlreichen Ovula sind auf den Placenten in mehrere Längs- und Querreihen angeordnet. Die Untersuchung des Samens von *Elatine* konnte die von älteren Forschern bereits gemachten Beobachtungen nur bestätigen. Die mehr oder weniger gekrümmten Samen zeigen eine gitterartig gezeichnete Oberfläche; sie haben zwei Integumente und kein Eiweiss; der Embryo hat ein langes Würzelchen und kurze Cotyledonen. Vortrefflich sind diese Verhältnisse in der von Seubert [3]) gelieferten Monographie der Elatinen abgebildet. Ein unbefangener Beobachter wird zugeben müssen, dass eine

---

[1]) Payer l. c. Planche 109. Fig. 5.

---

1) Van Tieghem, Recherches sur la structure du pistil. Paris 71.
2) Van Tieghem, ebendas. Pag. 57.
3) Seubert, l. c. pag. 39 und 40. Taf. II—V.

Aehnlichkeit der Samen von *Elatine* mit denen der *Hypericineen* nicht zu erkennen ist.

Ueber den Verlauf der Gefässbündel in den Blüthen von *Elatine* lagen bisher keine Untersuchungen vor; meine eigenen haben folgende Resultate ergeben. Der verschwindend kleine Blüthenstiel von *El. Alsinastrum* — die übrigen Species schliessen sich dieser in Bezug auf den Gefässbündel-Verlauf der Blüthen eng an — zeigt auf einem Querschnitt dasselbe Verhalten wie der Stengel: Centraler Fibrovasalcylinder, Schutzscheide, und in der Rinde grosse Lufthöhlen. Stellt man sich aufeinander folgende Querschnitte her, am besten indem man von den älteren Theilen der Blüthe zu den jüngeren übergeht, also von unten nach oben, so nimmt man wahr, dass dort, wo der Kelch sich vom Stengel abhebt, an Stelle der Lufthöhlen Gewebeplatten treten, und dass zunächst vier Gefäss-Stränge von dem centralen Cylinder des Blüthenstiels sich in einer horizontalen Ebene abzweigen und in die vier Zipfel des Kelchs übergehen. Der nächst höhere Schnitt lässt wiederum vier austretende Stränge erkennen; sie verlängern sich in die Petala. Da Sepala und Petala mit einander alterniren, so fallen ihre in den Blüthenstiel eintretenden Gefässgruppen nicht in dieselbe Verticalebene, sondern diese acht Stränge bilden unter sich Winkel von 45°. Jene Gefässe, welche die Staubblätter durchziehen, münden in die der Sepala und Petala ein; und zwar reihen sich die Gefässe des inneren Staubblattkreises denen der Petalen, die des äusseren denen der Sepalen an. Fährt man fort nach oben Querschnitte herzustellen, so findet man aus der axilen Säule des Blüthensprosses wieder vier Stränge sich abzweigen, diese treten in die Carpelle ein. Letztere haben, wie die übrigen Blätter, einen Mittelnerv von dem aus Seitennerven bis an den Rand der Carpelle sich erstrecken. Der Mittelnerv setzt sich bis in die Spitze des Carpells fort ohne jedoch in den Griffel überzugehen; die Seitennerven verzweigen sich nicht in die Scheidewände. Da letztere auch von der centralen Säule des Fruchtknotens keine Gefässe erhalten, so sind sie gänzlich ohne Skelett. Aehnlich wie man es bei den Primulaceen [1]) findet, durchsetzen auch die centrale Säule Gefässe, welche, in einen Kreis angeordnet, ebensoviele Stränge bilden als Placenten im Fruchtknoten vorhanden sind. Dort wo die Placenten sich von der centralen Säule abzweigen, biegen auch die Gefäss-Stränge in die Placenten ein um sich in ihnen nach allen Richtungen zu den Ovulen hin zu verzweigen. Querschnitte oberhalb des Austritts der Placentarstränge lassen in der centralen Säule keine Gefässe mehr erkennen.

---

[1]) Van Tieghem, l. c. Planche 15. Fig. 489.

Was die morphologische Bedeutung der Placenten anlangt, so glaubt neuerdings Van Tieghem[1]) ganz allgemein nachgewiesen zu haben, dass die Placenten niemals axiler, sondern stets appendiculärer Natur, d. h. von den Carpellblättern gebildet seien. Es ist hier nicht der Ort darauf einzugehen mit welchem Recht Van Tieghem die von Payer und anderen Forschern auf entwickelungsgeschichtlichem Wege erlangten Resultate bestreitet, aber es ist nothwendig auf die Dignität der Placenten von *Elatine* näher einzugehen, da auf die Elatineen Van Tieghem's Untersuchungen sich nicht erstrecken, und da die Elatinen dem Ausspruch dieses Forschers nicht entsprechen. Es ist im Vorhergehenden bereits auseinandergesetzt, dass bei der Entwickelung des Fruchtknotens, nachdem die Carpelle veranlagt sind, der Boden des Fruchtknotens in der Verlängerung der Axe des Blüthensprosses fortwächst und so als centrale Säule den Fruchtknoten durchsetzt. Aus dieser centralen Säule, die mit den Carpellen durch Scheidewände verbunden ist, entwickeln sich in den Winkeln der Scheidewände die Placenten. Dem entsprechend erhalten sie ihre Gefässe auch aus der centralen Säule; die Gefässe der Carpelle gehen nicht über diese hinaus und die Scheidewände sind ganz ohne Gefässe. Ein Blick auf die Fig. 7. wird jeden unbefangenen Beobachter überzeugen, dass bei *Elatine* nicht von Placenten, die den Carpellen entsprossen, die Rede sein kann. Nur dann wäre es möglich die Placenten für Theile der Carpelle zu halten, wenn man die axile Säule des Fruchtknotens nicht mehr als Fortsetzung der Blüthenaxe, sondern etwa als einen aus der Basis der Fruchtblätter hervorgegangenen Auswuchs ansehen wollte. Aber dazu ist durchaus kein Grund vorhanden. Denn auch der Umstand, dass in der centralen Säule des Fruchtknotens nicht, wie es in dem Stengel der Fall ist, eine Schutzscheide die Gefässe einschliesst und Lufthöhlen in der Rinde ausgebildet werden, kann mich nicht bestimmen an der Axennatur dieser Säule zu zweifeln, da ja in der Blüthe die Gewebe der Pflanzen allgemein bedeutenden Metamorphosen unterliegen. Da nun die Placenten Auszweigungen jener centralen

---

1) Derselbe, l. c. Pag. 95.

Säule sind, so sind sie die letzten unmittelbaren Erzeugnisse der Blüthenaxe und deshalb als axile Gebilde aufzufassen.

Zum Schluss noch einige Bemerkungen über die systematische Stellung der Elatineen. — Wenn auch die Annahme, dass die Elatineen zu den Lythrarieen zu stellen seien, wohl von keinem der jetzigen Forscher getheilt wird, so findet neuerdings jene Ansicht um so mehr Anklang, dass die Elatineen die nächsten Verwandten der Crassulaceen seien. Indess bei einer näheren Vergleichung der Elatineen und Crassulaceen wird man doch zugeben müssen, dass diese Familien in wesentlichen Punkten sehr von einander abweichen, dass der Sprung von den Elatineen zu den *Crassulaceen* ein ziemlich bedeutender ist. Es sei hier nur kurz daran erinnert, dass die Crassulaceen eine perigynische, die Elatineen eine rein hypogynische Insertion haben, dass bei ersteren die Carpelle den Petalen, bei letzteren den Sepalen superponiert sind, dass der Samen der einen Familie eiweisshaltig, derjenige der anderen es nicht ist, und dass endlich beide Familien in Betreff ihres Fruchtknotenbaues doch gar sehr von einander abweichen. — Wenn somit die Verwandtschaft der Elatineen und Crassulaceen zweifelhaft erscheint, so gewinnt jene andere Ansicht, dass die Elatineen neben den Hypericineen den Guttiferen einzureihen seien um so mehr an Wahrscheinlichkeit, als es im Grunde doch nur zwei Momente sind, welche Veranlassung gewesen diese beiden Familien nicht zusammen zu stellen; einerseits handelt es sich dabei um die Staubblätter, andererseits um die Stipulen. Was nun die Staubblätter der Hypericineen anbetrifft, so zeigt eine nordamerikanische Species — *Hypericum sarothra* Mich. — dass sie keineswegs stets von unbestimmter Zahl und polyadelph sind. Der Umstand aber, dass die Blätter der Elatineen mit Stipulen versehen sind, während die Hypericineen *folia exstipulata* haben, fällt bei der systematischen Stellung doch sicherlich nicht so schwer in's Gewicht als jene oben angeführten Momente, welche den Unterschied der Elatineen und Crassulaceen bedingen. — Wenn sich nun einestheils nicht verkennen lässt, dass die Elatineen — vor allem in Bezug auf den Samen —, sich den Hypericineen nähern, so ist doch auch auch anderentheils — namentlich in Betreff des Fruchtknotenbaues —, nicht zu läugnen, dass sie gewisse Beziehungen zu den Caryophylleen, denen sie einst zugetheilt waren, zeigen. Man ist daher wohl berechtigt in den Elatineen den Uebergang von den *Caryo-*

phylleen zu den Hypericineen zu suchen, worauf Cambessèdes [1]) seiner Zeit bereits hingewiesen hat.

Einige der wichtigeren Ergebnisse der Untersuchung.

1. Der Bau des Stengels von Elatine zeigt einen centralen Fibrovasal-Cylinder, der von einer Schutzscheide eingeschlossen ist, er schliesst sich an den Bau von *Hippuris* u. s. w. an.
2. Der Fibrovasal-Cylinder wird aus den Blattspursträngen, und nur aus diesen zusammengesetzt.
3. Die Stipulae von Elatine bestehen aus einer einzigen Zellschicht, sind ohne Skelett und die Endzellen ihrer Zipfel fungieren als Secretionsorgane.
4. Die Antheren des äusseren Staubblattkreises von *El. hexandra* sind 4 oder 3 fächrig, während sonst die Antheren von Elatine zweifächrig sind.
5. Die erste Anlage des Fruchtknotens ist dadurch charakterisiert, dass am Vegetationskegel des Blüthensprosses Spalten auftreten, die zu den Fruchtknotenfächern sich ausbilden.
6. Die Scheidewände des Fruchtknotens entwickeln sich aus jenen Stellen des Vegetationskegels, an denen die Spalten nicht zur Ausbildung gelangt sind. Sie verbinden von Anfang an (congenital) die centrale Säule mit den Carpellen; ein nachträgliches Verwachsen dieser beiden Gebilde findet also nicht statt.
7. Die Placenten von Elatine sind Auszweigungen der centralen Säule des Fruchtknotens; sie sind axile Gebilde.
8. Der Bau des Stengels der Bergien stimmt nicht mit demjenigen von Elatine überein, sondern schliesst sich dem normalen Bau der Dicotylen an.
9. Die Stellung der Elatineen zwischen Caryophylleen und Hypericineen scheint die natürlichste.

---

1) Cambessèdes l. c. Pag. 228: „Les Elatinées ont aussi des rapports avec les Hypéricinées par leurs stigmates terminaux, par la déhiscence de leurs capsules, par la structure de leurs graines, peut-être même par la présence de sucs résineux de même nature dans leurs diverses parties."

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Querschnitt durch den centralen Theil des Stengels von *El. Alsinastrum.* l Lufthöhlen, s Schutzscheide, g Gefässe.

Fig. 2. Querschnitt des Fruchtknotens von *El. Alsinastrum.* c Carpell, s Scheidewand, p Placenten, a Samen, g Gefässe, x centrale Säule.

Fig. 3. Projection des Blattspurverlaufs im Stengel von *El. Hydropiper.*

Fig. 4. Querschnitt durch einen 3 blättrigen Wirtel von *El. Alsinastrum,* um den Verlauf der Blattspuren zu zeigen. b Blatt, s Stipula, g Blattspurstränge, aaa Stellen wo die vereinigten Blattspuren zweier benachbarten Blätter sich im Stengel abwärts wenden.

Fig. 5. Querschnitt durch einen 8 blättrigen Quirl. Die Bezeichnungen wie in Fig. 4.

Fig. 6. Vegetationspunkt eines Blüthensprosses von *El. Als.* nach Anlage des inneren Staubblattkreises; von oben gesehen s^1 Staubblätter des äusseren Kreises, s^2 Staubblätter des inneren Kreises, sp im Vegetationskegel auftretende Spalten, c Anlage der Carpelle, d Scheidewände, x centrale Säule des Fruchtknotens.

Fig. 7. Fruchtknoten von *El. Alsin.* im Längsschnitt. g Gefässbündel, s Sepalum, s^1 äusseres Staubblatt, c Carpelle, p Placenta, a Samen, st Griffel, x centrale Säule des Fruchtknotens.

Göttingen, den 23. Juni 1877.

Friedrich Müller.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

202. *Fontinalis antipyretica* L.

I. 2. Auf Sandsteinen eines kleinen, im Sommer versiegenden Waldbaches im tiefen Graben bei Banz; — (? 2.) bei Hezles c. fr.: Mart. Fl. Cr. Erl. p. 55.

4. Längs eines Waldbächleins im Frauenforste bei Kelheim auf Sandsteinen.

III. 2. An Kalk- und Dolomitsteinen angeheftet in Bächen und Flüssen verbreitet, besonders längs der Ufer. Nur einmal

c. fr. von Hofrath Koch in Erlangen im Bache zwischen Toos und Riesenburg bei Muggendorf angetroffen.

IV. 2. An Uferpfosten, Holzwerk der Mühlen im Wasser.

Nach Mart. Fl. Cr. Erl. p. 53 wäre *F. squamosa* häufig bei Muggendorf; ich halte diese Angabe für irrig; doch ist mir nicht bekannt, welch anderes Moos als *F. ant.* Martius vor Augen gehabt haben mochte.

F. gracilis Ldbg., Schimper syn. 1876 p. 553 kommt nicht im Frankenjura vor, sondern wurde von Molendo im bayer. Walde, Mol. L. Bay. p. 212 gesammelt: teste Schimper in lit. Juni 1876

203. *Neckera pennata* (Dill.)

III. 1. ? Auf Erde bei Hezles und Kalkreuth (Mart. Fl. Crypt Erl. p. 53.).

IV. 1. An alten Buchen im Walde des Affenthales bei Eichstätt (Bryoth. 1035); im ganzen Frankenjura an den Waldbäumen in den grösseren Forsten.

An einer Tanne im Walde bei Krottensee fand ich ein fruchttragendes Exemplar, dessen Blätter ebenso oben wellig gebogen und an der Spitze haarförmig gespitzt sind, wie bei *N. pum.* Phil.

204. *Neckera pumila* Hedw.

IV. 1. An Buchen im Walde bei Krottensee ober Neuhaus in der Oberpfalz nicht selten (Bryoth. 748. a.); nur einmal mit Früchten beobachtet; an alten Tannen im Walde oberhalb Engelthal bei Hersbruck. — Bei Freiahorn. (Mol. p. 159.)

var. *Philippeana* Br. Sch.; Schimper syn. 1876 p. 568.

IV. 1. Nicht selten an Buchen, besonders aber an jüngeren Fichten und Tannen im Walde bei Krottensee. (Bryoth. 749); an Buchen im Limmersdorfer Forste (Mol. p. 159.).

Nur steril angetroffen.

205. *Neckera crispa* (L.).

III. 1. Auf Waldboden bei Hezles und auf der Leinburg (Mart. Fl. Crypt. Erl. p. 52.).

2. An Kalk- und Dolomitfelsen verbreitet; nicht häufig c. fr.; an Dolomitwänden hie und da dicht angeheftet kriechend.

IV. 1. An alten Buchen in Waldungen; c. fr. an dünnen Buchenzweigen zwischen Dolomitfelsen im Tiefenthale bei Eichstätt. An alten Tannen in den grossen Forsten.

206. *Neckera complanata* (L.).

I. 2. Sandsteinfelsen im Hohlwege ober Casendorf und am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen: steril.

4. Auf einem grossen Quarzblocke oberhalb Aicha: steril.

III. 2. Häufig an beschatteten Kalk- und Dolomitwänden meist steril; oft am Gesteine dicht angedrückt; — c. fr. im Walde bei Krottensee, im Zwecklesgraben bei Muggendorf.

IV. 1. Häufig am Grunde der Waldbäume steril.

207. *Neckera Sendtneriana* Br. Sch.

III. 2. An der senkrechten Seite der Kalkblöcke am Leiterle oberhalb Würgau bei Schessliz. (Bryoth. 379.); — ebenso vor der Schlucht des Wolfsgrabens bei Streitberg.

Im Frankenjura nur steril.

208. *Homalia trichomanoides* (Schreb.)

II. Steril auf Waldboden unterhalb Banz.

I. 2. Daselbst c. fr. auf Sandsteinblöcken.

IV. 1. Am Fusse verschiedener Laubbäume an feuchten Waldstellen, nicht selten c. fr.

209. *Leucodon sciuroides* (L.).

I. 2. Steril auf Sandsteinblöcken.

4. Dessgleichen an Quarzblöcken, Hornsteinen.

III. 2. c. fr. auf einem bemoosten Kalkblocke oberhalb Essling bei Solenhofen; steril häufig an sonnigen Kalk- und Dolomitfelsen; auch an den senkrechten Felswänden hinkriechend.

IV. 1. An Bäumen verbreitet; Hauptbestandtheil der Moosvegetation an alten Eichen und Buchen, deren stärkere Aeste dicht überziehend; hie und da c. fr. — An alten Weiden, Strassenpappeln.

2. Steril über altem Holze, bei Regensburg auf Schindeldächern: Fürnrohr p. 212.

210. *Antitrichia curtipendula* (L.).

I. 1. Steril auf Waldboden unterhalb Schloss Giech bei Schessliz.

2. An Sandsteinwänden unter der Hohenmirschberger Platte, am Morizberge; c. fr. ober Engelthal.

3. Auf Waldboden der Eichstätter Forste hie und da.

4. Steril auf Quarzblöcken bei Gschwand unweit Gössweinstein; im Walde oberhalb Aicha.

III. 1. Hie und da auf Waldboden.

2. c. fr. über Dolomitblöcken im Buchgraben des Veldensteiner Forstes; steril ebenso im Wiesentthale.

IV. 1. Hie und da an alten Eichen in breiten Polstern; im Schernfelder Forste reichlich fruchtend; — von Buchen-, Eichen-, Fichtenästen in grossen Büscheln herabhängend in Forsten um Eichstätt und Kelheim. An jungen Fichten spiralförmig hinaufkriechend.

3. Steril auf Strohdächern zu Pretzfeld.

(Fortsetzung folgt.)

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 34. Regensburg, 1. December 1877.

Inhalt. Dr. Carl Kraus: Ueber die Molekularconstitution der Protoplasmen sich theilender und wachsender Zellen. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber die Molekularconstitution der Protoplasmen sich theilender und wachsender Zellen.[1]

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Fasst man die Molekularconstitution organisirter Gebilde auf im Sinne Nägeli's als durch die gegenseitige Anziehung der Moleküle und durch die Anziehung ihrer Oberflächen zu Wasser beherrscht, so ergiebt sich als nothwendige Folgerung, dass bei Aenderungen der einen oder der anderen Anziehung Ortsveränderungen der Moleküle eintreten.

Werden die Moleküle kleiner, durch Zerspaltung oder durch Abspaltung einzelner einfacherer Atomgruppen, so sinkt zwar in Folge der verminderten Oberfläche ihre Anziehung zu Wasser, aber auch ihre gegenseitige Anziehung; da letztere stärker abnimmt als erstere, und man annehmen kann, dass bei solcher Verminderung des Annäherungsstrebens der Substanzmoleküle trotz der verminderten Oberflächen die Anziehung zu Wasser sich stärker geltend macht, so kann man schliessen, dass Verkleinerung der Moleküle Entfernung derselben von einander und Zunahme des Wassergehaltes eines organisirten Gebildes zur Folge hat. Vergrösserung der Moleküle wird umgekehrt zu einer Annäherung derselben führen, weil ihre Masse stärker zunimmt als ihre Oberfläche.

---

[1] Eine weitere Ausführung und nähere Begründung der hier niedergelegten Grundsätze wird demnächst anderwärts erfolgen.

Je complizirter gebaut die Moleküle eines organisirten Körpers sind, um so ausgiebiger können solche Veränderungen eintreten. In dieser Beziehung steht obenan das Protoplasma, dessen Moleküle als äusserst complizirte Molekularverbindungen anzusehen sind. Man kann direkt sagen, dass das Wesen des Lebens in einer fortwährenden mehr oder weniger tief greifenden Veränderung dieser Protoplasmamoleküle begründet ist, eine Veränderung, welche in Gang gehalten wird durch äussere Einflüsse, die theils fort und fort das Gleichgewicht der Anziehungen stören, theis zur Herstellung neuer zur Regeneration verkleinerter Protoplasmamoleküle nothwendiger Stoffe unentbehrlich sind; denn würde, was letzteren Fall betrifft, die Spaltung der Protoplasmamoleküle zu weit gehen, so könnten Moleküle von Substanzen entstehen, welche überhaupt die Fähigkeit nicht mehr haben, den molekularen Bau eines Protoplasmas zu erhalten. Je nach der Qualität der den Zerfall hervorrufenden Einwirkungen gehen entweder Stoffe hervor, deren Moleküle zu einander weniger Anziehung haben als zum Wasser, oder solche, welche im Wasser unlöslich sind. Es darf aber z. B. der Gerinnungszustand nicht verwechselt werden mit einer durch Vergrösserung der Protolasmamoleküle hervorgerufenen Annäherung der Moleküle oder, was dasselbe bezeichnet, mit einer Zunahme der Contraktion eines Protoplasmas.

Der Contraktionszustand eines Protoplasmas ist von der grössten Wichtigkeit für Stoffbildung so wohl wie für das Wachsthum.

Da der Theilung eines Protoplasmas eine Ansammlung der Moleküle um sekundäre Anziehungszentren vorausgehen muss, so ist eben Theilung an einen gewissen Contraktionszustand gebunden. Wir finden auch, dass verschiedene Umstände, welche die Contraktion zur Zunahme bringen, eine Theilung zur Folge haben. Ausgiebige Nahrungszufuhr, namentlich von Stoffen, welche direkt zur Vergrösserung der Protoplasmamoleküle geeignet sind, sei es von Aussen, sei es durch Einschränkung der Verbrauchsorte, erhöht die Neigung zur Zelltheilung, zu Neubildungen, weil

Stoffzufuhr in dieser Art geeignet ist, eine Vergrösserung und Neubildung der Protoplasmamoleküle zu bewirken. Wir finden ferner, dass Annäherung der Protoplasmamoleküle durch Wasserabgabe Zelltheilungen hervorruft; eine Kartoffelschnittfläche bildet nur Wundkork, wenn sie Wasser abdünsten kann, die Lenticellen bilden sich unter den Spaltöffnungen u. s. w. In wieder anderen Fällen bewirkt schon Druck und Berührung Wasseraustritt und Contraktion der Protoplasmen, im weiteren Gefolge Zelltheilung, so bei der Entstehung der Saugorgane der Cuscuta, bei der Entwickelung der Haftscheiben mancher Ranken, wenn diese mit harten Körpern in Berührung sind u. s. w.; Berührung mit Wasser kann natürlich keinen Erfolg haben [1]), weil hiebei keine Contraktion eintreten kann.

Die letzt erwähnte Empfindlichkeit der Protoplasmen verlangt eine schwache gegenseitige Anziehung der Protoplasmamoleküle, einen ausreichenden Wassergehalt der Protoplasmen, so dass sich bei eintretenden Erschütterungen des ganzen Systems die Moleküle aus der gegenseitigen Anziehungssphäre fortbewegen und leichter bewegliche Moleküle selbst ganz aus dem System austreten können. Ist ein Protoplasma im Innern einer für Wassermoleküle durchgängigen Wand eingeschlossen, so wird unter dem Einflusse von Erschütterung durch Berührung u. s. w. Wasser durch die Wand austreten, was eine Annäherung der Protoplasmamoleküle d. h. eine Contraktion des Protoplasmas, eine Abnahme des Turgors der betreffenden Zellen und eine Verkleinerung derselben zur Folge hat, falls eben die Wand noch einer elastischen Verkürzung fähig ist. Es braucht aber die Contraktion nicht immer von Zelltheilung gefolgt zu sein, der Erfolg der Erschütterung kann sich auch blos auf Verkürzung z. B. der berührten Seite krümmungsfähiger Ranken beschränken.

Dieser labile Gleichgewichtszustand der Protoplasmen, in welchen sie, wie sich aus den weiter unten auseinander gesetzten Veränderungen wachsender Protoplasmen ergiebt, beim Wachsthum mehr oder weniger gerathen können, bleibt in manchen Fällen aus zur Zeit unbekanten Gründen, die sich wohl durch ein genaueres Studium der Druckverhältnisse bei der Entstehung der betreffenden Gewebetheile aufklären werden, auch nach Beendigung des Längenwachsthums bestehen. In diesen Fällen ist

---

1) Vergl. W. Pfeffer, Studien über Symmetrie und spezifische Wachsthumsursachen in „Sachs, Arbeiten des botan. Instituts zu Würzburg“ Heft I.

die Labilität des Gleichgewichtes bisweilen so gross, dass schon leise Veränderungen im eigenen Protoplasma oder auch in anderen Theilen derselben Pflanze eine Störung desselben zur Folge haben, was bei einer gewissen Anordnung der „empfindlichen“ Protoplasmen zu spontanen Bewegungen führt. Nach einiger Zeit tritt dann die Anziehung der Protoplasmamoleküle zu Wasser wieder in ihr Recht, und es stellt sich der frühere Zustand wieder her.

Dass Aenderungen im Turgor von der grössten Bedeutung für derartige Bewegungen sind, ist selbstverständlich.

Nicht alle Moleküle eines Protoplasmas zeigen in gleicher Weise Spaltung oder Regeneration, so dass sich in demselben Protoplasma Stellen verschiedener Contraktionsgrade vorfinden. Diese lokalen Verschiedenheiten rufen eine Bewegung von Wasser und anderen damit fortgezogenen Molekülen gegen die Stellen abnehmender Anziehung der Protoplasmamoleküle zu einander hervor, während Zunahme der Contraktion an einer anderen Stelle gleichfalls im Stande ist, in den molekularen Zwischenräumen befindliche anderweitige Stoffe nach anderen Stellen desselben Protoplasmas in Bewegung zu setzen. Diese Bewegungen der Moleküle werden so ausgiebig, dass selbst für das Auge wahrnehmbare Körperchen mitfortgerissen werden. Diese Bewegungen beginnen, sobald ein Protoplasma ausreichenden Wassergehalt erreicht, weil das die Bedingung einer ausreichenden Freibeweglichkeit der Moleküle ist; sie dauern an, solange die spaltenden Einflüsse andauern und solange durch das Vorhandensein von Baumaterial für die Protoplasmamoleküle der durch Kohlensäureausscheidung oder Entstehung anderer Zersetzungsprodukte herbeigeführte Verlust gedeckt wird.

Zu- und Abnahme des Contraktionszustandes verschiedener Stellen eines Protoplasmas hat aber auch eine Massenbewegung desselben zur Folge, da z. B. die Contraktion an der einen Stelle einen Zug ausübt auf die damit in Verbindung stehenden anderen Protoplasmatheile. Reisst dieser Zusammenhang an dieser oder jener Stelle, so werden sich Höhlungen im Protoplasma bilden, in welche wässrige Flüssigkeit austreten kann. Ist ein Protoplasma von keiner Wand eingeschlossen, so haben lokale Aenderungen des Contraktionszustandes unter Umständen auch eine Ortsveränderung des gesammten Protoplasma zur Folge. Contrahirt sich z. B. eine Stelle der Peripherie, etwa weil sich dort in Folge von Nahrungsaufnahme von Aussen die Moleküle vergrössert haben, so kann unter sonst entsprechenden Druckverhältnissen diese kürzer und dicker werdende Stelle sich nach Aussen vorwölben. Diese Stelle übt aber einen Zug aus auf das übrige Protoplasma und solange der Zusammenhang nicht reisst, wird sich dasselbe gegen diese Stelle in Bewegung setzen. Die in dieser Richtung in Bewegung gesetzten Moleküle „fliessen“ in dieser Richtung auch fort, wenn die auslösende Ursache nicht mehr wirkt. Wenn sich allerdings ein ausgedehnter von der Peripherie nach einwärts greifender Theil eines solchen freibeweglichen Protoplasmas contrahirt, so wird sich das gesammte Protoplasma von der vorher eingenommenen Grenze zurückziehen. So kann man sich die Aufwärtsbewegung eines solchen Protoplasmas unter dem Einflusse der Schwerkraft vorstellen, wobei man annimmt, dass die Schwerkraft in dem nach abwärts gerichteten Theile des Protoplasmas Vergrösserung der Moleküle in Folge der Stoffzufuhr hervorruft. Indessen kommt es hiebei auch auf den Grad der durch die Stoffzufuhr hervorgerufenen Contraktion an und es liesse sich selbst der Fall ableiten, dass sich ein Protoplasma nach abwärts bewegt u. s. w.

Nach den entwickelten Gesichtspunkten hängt die Fähigkeit der Protoplasmen, mehr Wasser aufzunehmen, also die Zunahme der Turgescenz einer Zelle mit ringsum geschlossener Wand in erster Linie ab von der Spaltung der Moleküle selbst. Mit zunehmendem Wachsthume muss auch der Wassergehalt der Protoplasmen zunehmen, so dass sich die Substanzarmuth des Zellinhalts wachsender Markzellen von selbst versteht. Wenn auch die begünstigende Mitwirkung gewisser Stoffe von hoher Wasseranziehungsfähigkeit im Innern der Zellen bei der Steigerung der Turgescenz nicht ausgeschlossen ist, so ist doch die Veränderung der Protoplasmamoleküle selbst zuerst entscheidend; es ist der Uebergang einer Zelle in den wachsenden Zustand an äussere Einflüsse bestimmter Art gebunden. Solche Agentien sind der Sauerstoff, welcher leicht Herstellung und Abspaltung einfacherer Moleküle hervorrufen kann, dann ein richtiger Grad der Temperatur, indem die Entfernung der in Schwingung gerathenden Moleküle hiebei zunimmt, und sich auch der Zusammenhang ihrer Moleküle mehr und mehr lockert; und zwar werden verschiedene Protoplasmen verschieden leicht und verschieden rasch in den Wasser zunehmend anziehenden d. h. wachsenden Zustand gerathen, je nach der Complizirtheit des Baues ihrer Moleküle.

Aus der angeführten Einwirkung der Temperatur folgt zugleich, dass es bezüglich des Wachsthums ein Minimum, Optimum und Maximum der Temperatur geben muss, weil ja mit der Zunahme der Schwingungen der Moleküle auch ihr Zerfall und ihre Entfernung von einander, also die Wasseranziehung zunimmt und zwar nicht im einfachen Verhältnisse. Steigt die Temperatur zu hoch, so wird das Wachsthum sein Ende erreichen, weil die Entfernung der Protoplasmamoleküle von einander zu gross, folglich ihre Anziehung zu einander zu gering wird, um Wasser in den Hohlräumen des Protoplasmas unter ausreichendem Drucke zurückzuhalten. Daher nimmt bei zu hoher Temperatur der Turgor ab, auch ohne Wasserverlust durch Verdunstung oder sonstige Beschädigung[1]).

Es ist ganz unmöglich, dass die äusseren Einwirkungen auch eine proportional der Zeit ihrer Einwirkung gleichmässig fortschreitende Veränderung der Protoplasmamoleküle, d. h. ein gleichmässig fortschreitendes Wachsthum zur Folge haben. Die anfänglich complizirtere Beschaffenheit der Moleküle bedingt auch eine anfangs langsame Vergrösserung, dann aber, wenn die Erschütterung des Zusammenhangs einmal in Gang gebracht ist, eine immer rascher vor sich gehende Spaltung. Im nämlichen Masse aber, in welchem die Constitution der Protoplasmamoleküle eine einfachere wird, verlangsamt sich auch ihre Spaltung mehr und mehr, womit auch das Wachsthum nachlässt. Wird die Entfernung der Protoplasmamoleküle in Folge ihrer Verkleinerung so gross, ihre Anziehung so gering, dass der geeignete Druck auf die Wand nicht mehr ausgeübt werden kann, so wird das Wachsthum sein Ende erreichen. Indessen braucht das nicht der einzige Grund des Erlöschens des Wachsthums zu sein, da die Moleküle auch einen solchen Grad von Spaltung erreichen können, dass die Möglichkeit einer weiteren Verkleinerung nur mehr ganz unbedeutend ist. Jedenfalls muss jede Zelle eine grosse Periode des Wachsthums durchmachen, welche mit der allmähligen Zerklüftung der Protoplasmamoleküle langsam anhebt, dann immer rascher wird, abnimmt und zuletzt ein Ende erreicht.

Andersartig sind schon die Ursachen der Periode, wie sie sich in den Längenverhältnissen successiver Internodien ausdrückt und zwar sind sie verschieden je nach dem morphologischen Werthe eines Organs. Bei einer Keimpflanze, welche ihre ersten Internodien und Wurzeln wesentlich aus den Reservestoffen her-

---

1) Wiesner hat dies erst kürzlich (Entstehung des Chlorophylls) constatirt.

stellt, können diese Organe vorrerst nur schwach ausfallen; selbst wenn die Verhältnisse für das Längenwachsthum noch so günstig sind, können die Internodien nicht solche Länge und kräftige Ausbildung erreichen, als dann, wenn die Assimilation im besten Gange ist. Je mehr eine Pflanze assimilirt, je mehr sie ihre Wurzeln ausbreitet, je grösser ihre Blätter werden, je höher die Assimilationsbedingungen steigen, um so günstiger sind auch die Bedingungen für das Wachsthum, um so höher steigen die Druckkräfte — bis zu einem gewissen Grad, denn dann nimmt in den Sommer hinein die Feuchtigkeit ab, ebenso die Verlängerung der Wurzeln u. s. w., die Internodien werden wieder kürzer. In vielen Fällen scheint das durch die unterdessen im Vegetationspunkte eingetretenen Veränderungen (wovon weiter unten) hervorgerufene plötzlich energische Wachsthum der Stengeltheile dem Wachsthume der Wurzeln ein Ziel zu setzen. Bei der Entwickelung von Knospen aus perennirenden Organen kommt neben der allmähligen Zunahme der gesammten Wachsthumsbedingungen auch noch in Betracht, dass erst nach Ausbildung der ersten Internodien der Druck von den älteren Theilen her sich energischer geltend machen kann u. s. w.

Wie verschieden sich Ausbildung und Wachsthum ursprünglich gleichartigen Zellen unter den angeführten Gesichtspunkten gestalten kann, möge die Betrachtung einer aus Zellen mit wasserarmem Protoplasma bestehenden isolirten Gewebskugel zeigen, auf welche die Wachsthumsbedingungen einzuwirken beginnen.

In den intermolekularen Zwischenräumen dieser Protoplasmen wird sich vorerst ein dem Wasseranziehungsvermögen der Moleküle und ihrer gegenseitigen Anziehung entsprechendes Quantum Wasser anhäufen, ein Umstand, der schon geeignet ist, die Moleküle zu erschüttern. Der Einfluss von Wärme und Sauerstoff setzt die Moleküle nach und nach wenigstens soweit in Bewegung, dass sie sich um verschiedene Anziehungszentren zu sammeln im Stande sind, Die Zellen beginnen sich zu theilen und zwar der Einwirkungen von Aussen entsprechend von Aussen nach Innen. Die äusseren Zellen sind den inneren in der Spaltung der Moleküle voraus, sie kommen mehr und mehr in einen immer beträchtlicheren Grad des Turgors, was die zur Theilung nöthige Annäherung der Protoplasmamoleküle nicht mehr zulässt, während sich in den innersten Protoplasmen die Wachsthumsbedingungen vielleicht eben erst durch Einleitung von Theilung geltend zu machen vermögen. Mehr und mehr stellt sich so ein Unterschied heraus zwischen einer rasch wachsenden Peripherie, nach einwärts zu mehr und mehr in das Stadium der überwiegenden Zelltheilung übergehend, während die innersten Zellen, die überdies durch den Druck von Aussen her in der Vergrösserung gehemmt sind, vielleicht kaum so viel Beweglichkeit der Protoplasmamoleküle besitzen, dass eben Zelltheilungen sich langsam vollziehen können.

Die Zellen im Centrum sind die kleinsten — obwohl das auch weiter nach Aussen liegende Zellen sein könnten, wenn eben jene im Centrum in Folge des noch weniger überwundenen Widerstands ihrer Protoplasmamoleküle noch nicht die zur Theilung nöthige Entfernung und Beweglichkeit der Moleküle erlangt haben und bis zur Ueberwindung des Widerstands eine bedeutendere Grösse erreichen. Aber angenommen, schon bei geringer Entfernung der Moleküle von einander sei ihre Beweglichkeit gross genug, so werden die Zellen gegen die Peripherie zu immer grösser und zwar werden den Druckverhältnissen entsprechend die tangentialen Aussenwände grösser sein als die tangentialen Innenwände, die radialen Wände länger als die tangentialen. Vom Centrum ausgehend drückt sich die grosse Periode des Wachsthums deutlich aus. Jene Zellen, welche zu äusserst liegen und die ältesten d. h. schon am längsten den Wachsthumsbedingungen ausgesetzt sind, verlieren zuerst das selbstständige, durch Wasseranziehung durch den eigenen Inhalt hervorgerufene Wachsthum und werden jetzt durch die noch wachsenden inneren Zellen tangential gedehnt. Diese Dehnung kann wohl auch den Contraktionszustand der Protoplasmen der gedehnten Zellen so überwinden, dass ab und zu Zelltheilung eintreten kann.

So entsteht aus der ursprünglich gleichartigen Gewebskugel eine äusserste gedehnte, hierauf eine dehnende in verschiedenen Lagen verschieden stark wachsende, zu innerst eine aus sich überwiegend, nach einwärts zu aber abnehmend häufig theilenden Zellen bestehende Lage. So lange sich die Zellen im Centrum theilen, bleibt das Verhältniss dasselbe, da dann immer im Centrum die jüngsten d. h. den die Moleküle spaltenden äusseren Einflüssen noch am kürzesten ausgesetzten Protoplasmen sich befinden. Das Ganze ist gleichsam ein isolirter kugeliger Wurzelvegetationspunkt nebst seiner Haube.

Als einen concreten Fall der Verschiedenartigkeit der Entwickelung ursprünglich gleichartiger Zellen je nach den Druckverhältnissen, die auf die einzelnen Zellen einwirken, führe ich die Entwickelung der Adventivwurzeln in den Knoten von *Hordeum distichum* an [1]).

Durch reichliche Theilungen entsteht im Knotengewebe ein wenig abgegrenzter Gewebshügel, in welchem sich allmählig die Neigung einer concentrischen Anordnung um sich reichlichst theilende centrale Zellen erkennen lässt, eine Folge davon, dass nach den obwaltenden Druckverhältnissen mit der Entfernung vom Mittelpunkte die Möglichkeit der Volumzunahme der Zellen zunimmt. [2]). Mehr und mehr macht sich ein Unterschied, „eine Differenzirung der fast gleichartigen Zellenmasse“, in der Weise geltend, dass in den Zellen, welche in den nach einwärts gerichteten Radien liegen, in Folge des Druckes, den sie erleiden, die tangentialen Wände breiter werden als die radialen, während umgekehrt die in den seitwärts gerichteten Radien liegenden Zellen durch den Druck von Innen radial längere, tangential kürzere Wände bekommen. Diese Zellen in den seitlichen Radien sind in Folge des Druckes von Aussen und Innen, am meisten veranlasst und haben auch am meisten Gelegenheit, zuerst ausgiebig in die Länge zu wachsen und zwar geht die Richtung dem Drucke von den inneren Radien und der dort stattfindenden Zellvermehrung entsprechend mehr und mehr senkrecht zur Oberfläche des Knotens. Die Zellen in den inneren Radien theilen sich reichlicher, weil einerseits der Druck von allen Seiten her eine ausgiebige Vergrösserung derselben verhindert, weil sie anderseits bezüglich der Nahrungszufuhr am meisten begünstigt scheinen. Die in den nach Aussen gekehrten Radien gelegenen Zellen erleiden die meiste Dehnung, verlieren daher zuerst ihre selbstständige Wachsthumsfähigkeit und werden mehr und mehr gedehnt.

So entstehen auf Grund der Druckverhältnisse aus der ursprünglich gleichartigen Zellgruppe drei Gewebspartien von verschiedenem Wachsthume: die in den nach einwärts gerichteten Radien gelegene Partie wird zum Plerom, die stärkst wachsende und daher die übrigen Zellen mit sich fortziehende Partie nennt man Periblem, die über dem Centrum sich theilender Zellen liegende gedehnte Partie wird zur Wurzelhaube. Annahme einer von vorneherein in den Zellen liegenden Fähigkeit, in dieser oder jener Weise zu wachsen, ist nicht nothwendig.

---

[1] Ich entnehme nachfolgende Darstellung entwickelungsgeschichtlichen Studien, welche ich mit Dr. Lermer-Triest an der erwähnten Pflanze angestellt habe.

[2] Vergl. die Construktionen von J. Sachs „über die Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen“, Verhandlungen der phys.-med. Ges. zu Würzburg, N. F. Bd. XI.

In einem Internodium, auf welches die Wachsthumsbedingungen einwirken, kann sich keine äusserste der Wurzelhaube entsprechende Hülle bilden, höchstens entsteht eine einzige Lage gedehnter Zellen, weil in der Peripherie ganz junge Zellen sich befinden, jüngere als weiter nach einwärts zu, während es bei den Wurzeln gerade umgekehrt ist. Daraus folgt aber, dass die zuerst in die Länge wachsenden nicht jene der Peripherie sein können, sondern die inneren, auf welche bereits die Wachsthumsbedingungen länger einwirkten oder welche sich überhaupt schon in einem vorgeschrittenerem Zustande der Spaltung der Moleküle befinden. Hiebei hat der grössere Widerstand, den dies dehnende, weil zuerst wachsende Gewebe jenem gegenüber zu überwinden hat, welchen das dehnende Gewebe der Wurzel findet, zur Folge, dass hier der gesammte Druck einen viel höheren Grad erreichen muss, ehe das Wachsthum beginnt. Hiemit hängt aber auch das verschiedene Verhalten von Stamm und Wurzel gegenüber der Gravitation zusammen. Der höhere Turgor hat zur Folge, dass die durch die Schwerkraft hervorgerufene Stoffzufuhr das Längenwachsthum der Wände begünstigt, während gleichzeitig die aus der Vergrösserung der Protoplasmamoleküle abzuleitende Verzögerung des Wachsthums sich nicht geltend zu machen vermag.

Die turgescenten Zellen üben einen Druck auf die Protoplasmen des Vegetationskegels, indem Wasser gegen dieselben hin und zwischen ihre Moleküle hineingepresst wird. Je grösser die Anziehung der Protoplasmamoleküle, je grösseren Wiederstand sie spaltenden Einflüssen entgegensetzen, um so höher wird der Druck in den nachgiebigeren älteren Zellen weiter nach abwärts steigen. Auch aus diesem Grunde werden die Markzellen höheren Turgor erreichen als die Wurzelrindenzellen. Die Einsenkung des Vegetationspunktes ist häufig und es kann auch der Widerstand der Protoplasmen des Vegetationspunktes eine Verdickung des Stammes unterhalb zur Folge haben, wenn überhaupt die Bedingungen zum überwiegenden Dickenwachsthum gegeben sind.

Vermag nun schon ein einfacher Vegetationspunkt den Turgor der wachsenden Zellen zu erhöhen, so bewirkt dies jedenfalls die Anlage einer Inflorescenz oder einfachen Blüthe um so mehr. In dieser Weise erkläre ich mir die Eigenthümlichkeit, dass viele

Pflanzen, die vorher nur eine Blattrosette gebildet haben, plötzlich nach Anlage der Blüthen oder Inflorescenzen lange Internodien emportreiben. Auch das Emporschossen der Grashalme, das Aufrichten blüthentragender Stengeltheile kriechender Pflanzen gehört hieher; der erhöhte Turgor hat unterseits stärkeres Wachsthum zur Folge.

Wenn es sich um die Beurtheilung der Wachsthumserscheinungen handelt, welche sich an gewissen Organen bei ihrer Entwickelung zeigen, so muss man vor Allem den Zustand der Protoplasmen in dem Augenblicke berücksichtigen, in welchem die Wachsthumsbedingungen darauf einwirken, da hiernach auch der frühere oder spätere Beginn des Wachsthums dieser oder jener Zelllage sich ändert. So habe ich nachgewiesen [1]), dass vorgequellte und hierauf getrocknete Samen bei Wiederbefeuchtung mit Wasser rascher keimen als solche, welche dieser Behandlung nicht ausgesetzt waren. Den Grund hiefür möchte ich nicht allein in Aenderungen in der Wasserdurchlässigkeit der Samenschalen suchen, sondern auch in den Veränderungen der Protoplasmamoleküle durch die Quellung.

Mit den Druckverhältnissen im Vegetationskegel hängt es zusammen, dass die an ihm auftretenden Blätter unter dem Einflusse des Druckes von hintenher auf ihrer Unterseite anfangs stärker wachsen. Dadurch kommt jedes Blatt einer ruhenden Knospe, sei es Laub- oder Blüthenknospe mit einer verschiedenen Beschaffenheit der Protoplasmen der ober- und unterseitigen Zellen in den verhältnissmässigen Ruhestand. Da, wie oben auseinandergesetzt, das Wachsthum nicht sofort beginnt, sondern eine allmählige Erschütterung des Zusammenhangs der Moleküle und ihres Baues vorausgehen muss, so werden jene Protoplasmen, deren Moleküle bereits in diesem Zustande weiter vorgeschritten sind, bei Einwirkung der Wachsthumsbedingungen auch eher in der Wasseranziehung zu nehmen. Das ist der Fall bei der Entwickelung der Knospen im Frühjahre; wenn auch das ganze Blatt in die Länge wächst, so kann doch die Unterseite soweit das Uebergewicht behalten, dass sich ein solches Blatt nach aufwärts vollständig einrollt. Ohne Zweifel ist dies unterseits anfangs stärkere Wachsthum von Wichtigkeit für die Ausbildung der Unterschiede in der anatomischen Beschaffenheit von Ober- und Unterseite und zwar um so mehr, je länger das unterseitige Wachsthum andauert. Die Unterseite spielt vorerst die Rolle des dehnenden Gewebes. Gerade aber wie bei Stamm und Wurzel und ganz der grossen Wachsthumsperiode entsprechend nimmt auf der Unterseite das Wachsthum mehr und mehr ab, jenes der Oberseite mehr und mehr zu. Dies kann soweit gehen, dass sich die Oberseite nach abwärts vollständig einrollt.

---

[1]) Ueber das Vorquellen des Saatguts, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. Februar 1877.

Der Eintritt des Uebergangs des stärkeren Wachsthums von der Unterseite auf die Oberseite können verschiedene Umstände beeinflussen. So z. B. schon die Spannung zwischen Mesophyll und Nerven. Aber auch äussere Einflüsse z. B. Verdunstung bei stärkerer Trockenheit oder höheren Temperatur oder Beleuchtung können eine solche Umkehr hervorrufen. Nehmen wir an, Druck und Gegendruck seien der Art, dass zwar die Unterseite noch das Uebergewicht habe, aber um ein Geringes, so werden die erwähnten Einflüsse leicht bewirken können, dass die Turgescenz der Unterseite abnimmt, folglich ein Blatt sich mit der Unterseite concav biegt, während Beseitigung dieser Einflüsse wieder den früheren Zustand, ein Ueberwiegen der Unterseite zur Folge hat. Das Gleiche, nur in umgekehrter Richtung, kann bei einem Wachsthumszustande eintreten, in welchem bereits die Oberseite überwiegt, aber nur schwach. In diesem Falle werden Aenderungen in den erwähnten äusseren Einflüssen der Unterseite das Uebergewicht verschaffen. Von diesen Gesichtspunkten aus gedenke ich die Bewegungen, welche manche wachsende Organe unter dem Einflusse von Beleuchtungs- und Temperaturwechsel zeigen, zu verfolgen.

In den beschriebenen Formen der Knospenöffnung lassen sich nur solche Fälle unterbringen, bei denen die Blätter bei ihrer Anlage genau auf ihrer Unterseite stärker gewachsen sind. In vielen Fällen aber, so oft bei zweireihiger Blattstellung, ist das Blatt in der Knospe so gelagert, dass die eine Hälfte der Spreite, die auf der anderen liegt, mit ihrer Unterseite (Aussenseite) stärker wächst und zwar nicht gleichmässig, sondern stärker gegen die Mittelrippe zu, während die Mittelrippe selbst auf der äusseren Seitenkante stärker wächst. Bei der Entwickelung kommt nun das Blatt ganz anders zu stehen, als man nach der Insertion erwarten sollte, weil eben auch hier erst jene Theile des Blattes stärker wachsen, welche schon in der Anlage der Knospe hierin begonnen haben, dann aber gerade die oberseitigen Zellen dieser nämlichen Theile. Es kommt dadurch die Fläche der entwickelten Spreite in eine ganz andere Ebene zu stehen als sie einnehmen würde, wenn das Wachsthum auf der morphologischen Unterseite anfangs gleichmässig überwiegend gewesen wäre. Natürlich ist hier auch die Spannung zwischen Nerven und Mesophyll in dem sich entwickelnden Blatte eine andere als in den erst erwähnten Fällen. Die Entwickelungsweise der Blätter hat auch zur nothwendigen Folge, dass die junge Axe sie solange dreht, bis die Symmetrieebene des Triebes vertical steht u. s. w.

Allgemein gesagt, ist die Mechanik des Oeffnens der Knospen und der damit sonst noch verbundenen Wachsthumserscheinungen eine verschiedene und von Fall zu Fall, von den Druckverhältnissen der Knospen ausgehend, zu studiren. Mit der Prüfung dieser Verhältnisse bin ich beschäftigt.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

211. *Leskea polycarpa* Ehr.

IV. 1. Am Grunde eines Carpinus-Stammes an einer Waldlache im Hirschparke bei Eichstätt; an alten Weiden längs der Flussufer. Am Grunde alter Pappeln am Donauufer bei Donauwörth.

var. *paludosa* Hedw.; Mol. Bay. L. p. 204.

IV. 1. Am Grunde alter Weiden zu Prennbrunn bei Regensburg (Fürnrohr p. 204).

2. Auf hölzernen Ufer- und Brückenpfosten um Eichstätt, Wassertrüdingen, Pretzfeld.

212. *Leskea nervosa* Schwgr.

I. 4. Sehr selten: steril auf einem Quarzblocke bei Biberbach unweit Gössweinstein (von Juratzka und Milde eingesehen).

213. *Anomodon longifolius* (Schl.).

Im Frankenjura bloss steril angetroffen.

I. 2. An Sandsteinfelsen des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.

---

1) Die seit Abfassung dieser Abhandlung fortgesetzten, noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen über das Oeffnen und Schliessen von Blüthen, Laubblättern u. s. w. werden mir voraussichtlich gestatten, selbe nach allgemeinen Gesichtspunkten zu behandeln; die weitere Ausführung der auseinandergesetzten Grundsätze in anderen Richtungen behalte ich mir vor.

III. 1. Hie und da auf Erde der Wald-Fusswege, z. B. im Hirschparke bei Eichstätt.

2. Häufig auf Kalk- und Dolomitfelsen im Walde; am Grunde der Dolomitwände bei Velburg.

3. Auf Kalktuffblöcken im Buchergraben bei Holnstein unweit Berching.

IV. 1. Häufig am Grunde alter Eichen in breiten zusammenhängenden Rasen den untersten Theil der Stämme zwei Schuh breit bedeckend.

214. *Anomodon attenuatus* (Schreb.).

Im Frankenjura nur steril bemerkt.

II. Waldboden bei Banz und Thalmessing.

I. 1. Dessgleichen am Judenberge ober Pretzfeld im lichten Föhrenwalde.

2. Sandsteinfelsen bei Banz.

3. Waldboden im Schwalbenwalde.

4. Ueber Quarzblöcken im lichten Walde oberhalb Aicha bei Eichstätt. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 1. Hie und da auf Waldboden z. B. im Hirschparke bei Eichstätt.

IV. 1. Am Grunde alter Eichen und Buchen in den grösseren Forsten.

215. *Anomodon viticulosus* (L.).

I. 1. Im Hohlwege ober Casendorf, steril.

4. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 1. Auf felsigem Wald-Boden im Rosenthale bei Eichstätt.

2. Häufig an Kalk- und Dolomitfelsen im ganzen Jura: an beschatteten Orten hie und da fruchtend; steril an den kahlen Abhängen. An einer Dolomitmauer bei Eichstätt; an der Mauer des Römerbrunnens bei Weissenburg.

3. Bei Gräfenberg auf Kalktuff.

IV. 1. Am Grunde alter Eichen, Eschen, Buchen: nicht häufig fruchtend.

216. *Pseudoleskea atrovirens* (Dcks.).

III. 2. Auf grobem Kalkgerölle ober der Felswand des Görauer Angers bei Casendorf: steril; (Bryoth. 781.).

217. *Pseudoleskea catenulata* (Brid.).

III. 2. Steril häufig an Kalk- und Dolomitfelsen, hauptsächlich an kahlen Berghängen; seltener an lichten Waldstellen.

218. *Heterocladium dimorphum* (Brid.).

I. 1. Reich fruchtend auf feuchter Erde einer lichten Waldstelle der Stieglizen bei Banz; steril sparsam auf dem Mariahülfberge bei Amberg.

3. Zerstreut auf Waldboden zwischen Wasserzell und Breitenfurt, sowie oberhalb Aicha bei Eichstätt: nur steril.

Diese Art gehört zu den Seltenheiten des Frankenjura.

219. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.).

II; I. 1, 3. III. 1. Auf feuchtem Waldboden nicht häufig; hie und da fructificirend; am Bachrande im tiefen Graben bei Banz. Alluvialsandboden im Schwalbenwalde.

I. 2. Steril über Sandsteinblöcken am Morizberge.

III. 2. Ueber bemoosten Kalkblöcken mit *Hyloc. brevirostre*, *Eurh. striatum* im Walde zwischen Kelheim und Weltenburg.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume.

2. Auf einem faulen Eichenstrunke im Hirschparke bei Eichstätt.

220. *Thuidium recognitum* Hedw., Schimper Syn. 1876 p. 614.

II. Steril auf Brachäckern bei Weimersheim.

I. 1. 3. Nicht selten auf Erde der Wälder und ziemlich häufig fruchtend. Am Rande der Weiher bei Auerbach.

I. 4. Auf Quarzblöcken oberhalb Aicha. Auf Basalttuff am Dossweiher.

III. 1. 2. Nicht selten über Kalk- und Dolomitfelsen in Laubwäldern; auch auf Waldboden.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume; an jüngeren Bäumen spiralförmig hinaufwachsend.

2. Auf faulen Baumstrünken.

221. *Thuidium abietinum* (L.).

II; I. 1, 3; III. 1. Auf Erde am Waldsaume, über lockerem Steingerölle, Alluvialsand bei den Schwalbmühlen; auf Erde der Weiherdämme bei Vilseck, in den Donau-Auen.

I. 4. Ueber Quarzblöcken ober Aicha.

III. 2. Ueber Kalk- und Dolomitblöcken an sonnigen Orten und lichten Waldstellen; auf Dachplatten der Hausdächer in Dörfern; — c. fr. nur einmal in einem Steinbruche ober Dettenheim bei Weissenburg angetroffen. — c. fr. auf der Leinburg: Martius, Flora crypt. Erl. p. 33.

3. Kalktuff bei Streitberg.

IV. 3. Auf Strohdächern, z. B. zu Pretzfeld.

222. *Pterigynandrum filiforme* (Timm.).

I. 4. Steril hie und da auf Quarzblöcken, Hornsteinen an lichten Waldstellen: um Eichstätt, zwischen Hilpoltstein und Wildenfels.

IV. 1. An der Rinde alter Buchen, besonders an deren vorstehenden Wurzeln zerstreut im Gebiete: z. B. bei Eichstätt an mehreren Orten: c. fr. nur einmal beobachtet: an einer alten Buche bei Gnadenberg.

var. *heteropterum* (Brid.).

I. 4. Selten und steril auf Quarzblöcken zwischen Sorg und Gschwand bei Biberbach.

223. *Platygyrium repens* (Brid.).

IV. 1. Zerstreut und vorwiegend steril an Bäumen; an alten Föhren in den Eichstätter Waldungen; obere Aeste einer alten Eiche im Hirschparke, an Fichten und hier auf ganz dünne Zweige vorgehend.

2. c. fr. hie und da an Eichenpfosten des Parkzauns bei Eichstätt; an der hölzernen Brunneneinfassung am Dossweiher bei Wemding. An feuchten Baumstrünken.

(Fortsetzung folgt.)

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

111. Atti del reale Istituto Veneto, Serie 5. tom. 2. disp. 10; tom. 3. disp. 1. 2. 3. Venezia 1876/77.
112. Dr. H. Conventz, Oelhafens Elenchus plantarum circa Dantiscum nascentium.
113. Th. v. Heldreich, die Pflanzen der attischen Ebene. Schleswig, Bergas 1877.
114. Un Exemplaire de la Medaille commémorative au centième Anniversaire de la Soc. Neerlandaise pour le progrès de l'Industrie à Haarlem.
115. Recueil des mémoires et des travaux publiés par la Société Botanique du Grand-Duché de Luxembourg. Nr. 2. 3. 1875/76.
116. V. Brecher Wittrock, On the development and systematic arrangement of the Pithophoraceae a new order of Algae. Upsale, Berling 1877.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

N° 35. Regensburg, 11. December 1877.

Inhalt. F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Personalnachricht. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

224. *Pylaisia polyantha* (Schreb.).

IV. 1. Häufig an Bäumen: an alten Weiden, Obstbäumen, an Buchen, Ahorn. Auch an den Aesten der Bäume.

2. An Eichenpfosten des Parkzauns bei Eichstätt; an hölzernen alten Einfassungen.

225. *Cylindrothecium concinnum* (D. Not.).

Im Frankenjura steril.

II. Auf Erde am Kanaleinschnitte bei Rasch.

III. 1. Nicht selten auf Erde: an bemoosten Stellen in Kalksteinbrüchen; über Kalkgerölle der Donau-Auen; am Waldsaume, auf Erde über grossen Felsen längs der Wiesent- und Altmühlthäler. Auf Erde einer Feld-Mauer bei Eichstätt.

IV. 2. Auf einem alten Schindeldache des Haag oberhalb der Wöhrmühle bei Muggendorf.

III. 2. Eine lockerrasige Form mit spitzigeren Aesten, habituell dem *Hypn. cuspidatum* nicht unähnlich, die bei Bayerbrunn südlich von München auf alten Strünken vorkommt, fand ich auf Dolomitblöcken in der Waldschlucht des Tiefenthales bei Eichstätt.

226. *Climacium dendroides* (Dill.).

Im Frankenjura nur steril angetroffen.

II. Wiesengraben bei Weimersheim, Waldboden bei Thalmessing, vereinzelt auf Brachäckern bei Weimersheim.

I. 1. Graben auf dem Binzerberge bei Auerbach; nicht selten im braunen Jura.

3. Nicht selten an sumpfigen Stellen, auf feuchten Wiesen, Quellboden, am Rande der Waldlachen.

5. 6. Torfwiesen.

III. 1. Hie und da auf feuchten Waldwiesen.

2. Ueber bemoosten Dolomitblöcken längs der Püttlach bei Pottenstein.

IV. 2. Faule Erlenstrünke bei den Schwalbmühlen.

227. *Isothecium myurum* (Dill.).

II. c. fr. auf Waldboden bei Weimersheim, Thalmessing.

I. 1. 3. Auf Waldboden.

2. 4. Ueber Sandsteinfelsen, Quarzblöcken, auf Hornsteinen.

III. 1. Steiniger Waldboden.

2. Ueber Kalk- und Dolomitfelsen in Wäldern.

IV. 1. Häufig am Grunde alter Waldbäume; an Baumstämmen.

2. Auf faulem Holze alter Baumstrünke.

228. *Orthothecium intricatum* (Hart.).

Im Frankenjura steril.

III. 1. 2. An beschatteten Stellen auf lockerer Erde der Felsenaushöhlungen: in der Gegend von Muggendorf, Pottenstein ziemlich verbreitet: an Dolomitwänden im Hintergrunde der Espershöhle zwischen Geilenreuth und Gössweinstein (Bryoth. 345); — am Grunde der feuchten Dolomitwand des Schwalbenstein; auch um Eichstätt im Tiefenthale. Von Molendo Bay. L. p. 218 bei Fischstein nördlich von Neuhaus angetroffen. Auf Dolomit in der Buckenreuther Höhle ober Pretzfeld.

229. *Orthothecium rufescens* (Dcks.).

III. 1. 2. Steril auf Erde am Fusse der Dolomitwände und an deren senkrechten Seite oberhalb Pottenstein in glänzenden Rasen (Bryoth. 790. c.); am Grunde einer feuchten Dolomitwand des Schwalbenstein bei Gössweinstein. — c. fr. auf Erde an einer Dolomitwand in der Weidmannsgeseeser Schlucht. Steril von Mol. (p. 168) im Kühlenfelser Thale bei Pottenstein gesammelt.

Das Moos wurde schon von Funck c. fr. „bei Muggendorf“ gefunden, wie ich mich durch Einsicht eines Originalexemplares im Herbarium von Prof. Fr. Braun in Baireuth überzeugte.

230. *Homalothecium sericeum* (L.).

I. 2. Sandsteinfelsen des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen, c. fr.

4. Auf Quarzblöcken bei Eichstätt, Gössweinstein.

III. 2. Häufig an Kalk- und Dolomitfelsen; in trockenen Schluchten am Gesteine hinkriechend, vorwiegend steril.

IV. 1. An alten Bäumen, Pappeln, Weiden, Eichen; am Waldsaume, längs der Flussufer.

3. Auf alten Strohdächern hie und da: zu Pretzfeld.

231. *Camptothecium lutescens* (Huds.).

II; I. 1. 3; III. 1. Auf Erde, unter Hecken, an Waldsäumen; häufig fruchtend.

I. 2. 4. Ueber Sandsteinfelsen, Quarzblöcken.

III. 2. Ueber Steingerölle, an alten Mauern, Ruinen; auf dem Görauer Anger an den Kalkfelsen hinkriechend.

3. Kalktuff bei Gräfenberg, Streitberg.

IV. 1. Häufig am Grunde des Gesträuches an den Stämmchen und Zweigen.

2. Ueber altem Holze, auf Baumstrünken.

3. Auf alten Strohdächern zu Pretzfeld, Streitberg.

232. *Camptothecium nitens* (Schreb.).

I. 1. Auf Sumpfwiesen; hie und da z. B. bei Sassenreuth c. fr.; bei Pegniz, Burglesau.

3. Dessgleichen; feuchter Waldboden im Frauenforste bei Kelheim; im Nonnenholze bei Wemding.

5. 6. Auf Torfwiesen: an mehreren Orten c. fr.: bei Buxheim südlich von Eichstätt, am Haselbecken bei Neuhaus.

233. *Brachythecium laetum* (Brid.): Schimper syn. 1876 p. 639.

I. 4. Steril auf Trass am Dossweiher bei Wemding.

III. 2. Auf Dolomitblöcken im Laubwalde des Tiefenthales bei Eichstätt: (Bryoth. 544 a.); c. fr. auf einem Kalkblocke bei Streitberg; dessgleichen steril in einem Wäldchen bei Gräfenberg.

234. *Brachythecium salebrosum* (Hoff.).

II. Steinbruch bei Weimersheim; Canaldurchschnitt bei Rasch auf Erde.

I. 1. 3; III. 1. Häufig auf steinigem Boden, begrasten Angern; längs der Donau-Auen bei Ingolstadt; Waldboden.

2. Auf Feldmauern; in Wäldern über Kalk und Dolomitblöcken.

IV. 1. Ziemlich selten am Grunde alter Bäume, auf Weiden an Flussufern.

2. Ueber alten Baumstrünken.

var. *cylindricum* Schpr. syn. 532, Milde p. 330.

IV. 1. c. fr. an einer alten Erle an einem Bache des Schellenbergs bei Donauwörth (von Milde eingesehen und bestimmt.).

var. *palustre* Schimp. Syn. 641. Brach. *Mildeanum* Schpr.; vgl. Mol. Bay. Laubm. p. 240.

III. 1. Steril am Ufer des Quellbaches zwischen Toos und Riesenburg bei Muggendorf (von Milde in lit. selbst bestimmt).

235. *Brachythecium glareosum* Br. Sch.

II. Auf Erde eines grasigen Angers bei Gnadenberg: steril.

I. 3. Steril in Strassengräben bei Burglengenfeld und im Hirschwalde bei Amberg; c. fr. auf Waldboden zwischen Horlach und Michelfeld.

III. 2. Nicht selten in Wäldern über Kalk- und Dolomitblöcken, bald steril, bald c. fr.; auf Blöcken in der Buckenreuther Höhle oberhalb Pretzfeld.

236. *Brachythecium albicans* (Neck.).

II. Steril auf Erde am Waldsaume oberhalb Geisfeld bei Bamberg und bei Weimersheim; an Gräben auf der Rathsberger Höhe bei Erlangen.

I. 1. Auf sterilem Boden des Mariahülfberges bei Amberg; Waldboden der Stieglizen bei Banz.

3. An Strassengräben im Hirschwalde bei Amberg; c. fr. auf sandigem Boden oberhalb Aicha und längs eines Waldweges am Haselbecken bei Neuhaus. — Im Veldensteiner Forste: Molendo Bay. Lbm. p. 246.

237. *Brachythecium velutinum* (Dill.).

II. Waldboden bei Weimersheim.

I. 1. 3; III. 1. Ueberhaupt auf Waldboden, regelmässig fruchtend im ganzen Frankenjura.

I. 2. Auf Sandsteinblöcken in Wäldern hie und da.

4. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 2. Auch über Kalk- und Dolomitblöcken.

IV. 1. Am Grunde alter Wald-Bäume, über vorstehenden Wurzeln.

2. Fauler Eichenstrunk im Hienheimer Forste bei Kelheim.

238. *Brachythecium rutabulum* (L.).

II., I. 1. 3; III. 1. Auf Erde in Wäldern, auf Wiesen, in Schluchten.

I. 2. 4; III. 2. Auf Steinen, Blöcken, Felsen: gerne mit erdiger Unterlage; an alten Mauern, an Bachufern auf den Steinen. Auf Blöcken der Buckenreuther Höhle ober Pretzfeld.

3. Auf Kalktuff bei Gräfenberg, Würgau.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume; an alten Weiden.

2. Ueber faulen Baumstrünken in Wäldern.

239. *Brachythecium rivulare* Br. Sch.

III. 1. Auf steinigem Boden an einer Quelle zwischen Breitenfurt und dem Schweinsparke bei Eichstätt: c. fr. — Im Kühlenfelser Thale (Mol. Bay. L. p. 246.).

3. Auf Kalktuff am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen. Nach Müller syn. p. 440 von Nees „bei Muggendorf" angetroffen.

240. *Brachythecium populeum* (Hedw.).

I. 2. Ueber Sandsteinen und Blöcken im Walde ober Geisfeld, bei Banz, daselbst auch im Walde der Neuberge.

4. Auf Quarz- und Hornsteinen selten in den Waldungen südlich von Eichstätt, bei Weissenburg; auf Trass am Dossweiher bei Wemding. Auf einem Quarzblocke an der Strasse bei Biberbach unweit Gössweinstein (*B. amoenum* Milde p. 336 olim, Hedwigia 1869 nr. 4, Mol. Laubm. Bay. p. 278.).

241. *Eurhynchium myosuroides* (Dill.).

I. 1. An niedrigen Sandsteinwänden des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.

4. Auf einem grossen Quarzblocke im Walde. oberhalb Aicha bei Eichstätt.

Dieses Moos gehört zu den Seltenheiten im Frankenjura und wurde nur steril bemerkt.

242. *Eurhynchium strigosum* (Hoff.).

II. Waldboden des Landeck bei Thalmessing.

I. 1. 3. An mehreren Orten auf sandigem Waldboden und nicht selten c. fr.

III. 1. Am Waldwege zwischen Pfünz und Landershofen bei Eichstätt (Bryoth. 745. b.); auf lehmhaltigem Dolomitboden in den Anlagen bei Eichstätt, um Kelheim.

IV. 1. Am Grunde alter Fichten im Schernfelder Forste.

2. Auf einem faulen Fichtenstrunke im Walde des Affenthales bei Eichstätt.

var. *imbricatum* Bryol. eur.; Schpr. syn. 1876 p. 664, Milde p. 301.

I. 1. Auf Erde ober dem Strassenhohlwege unterhalb Hezelsdorf bei Pretzfeld in Oberfranken, steril (von Milde eingesehen).

243. *Eurhynchium striatulum* (Spruce).

III. 2. Auf Kalkfelsen im Laubwalde der alten Bürg unweit Aicha bei Eichstätt c. fr. (Bryoth. 388); selten c. fr. im Walde des Affenthales. Ausserdem steril im Gebiete von Eichstätt und Kelheim bis zur Muggendorfer Gegend über Kalk- und Dolomitfelsen in Waldungen. Hie und da in zarten Exemplaren an der senkrechten Seite der Felswände hinkriechend.

var. *cavernarum* Mol. Bay. Laubm. p. 223.

III. 2. Ziemlich selten an Kalk- und Dolomitwänden bei Eichstätt, Streitberg, Pottenstein.

244. *Eurhynchium striatum* (Schreb.).

II; I. 1, 3; III. 1. Auf Waldboden, an kleinen Waldbächen, ziemlich häufig im Gebiete.

III. 2. Ueber Kalk- und Dolomitblöcken in Waldungen.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume; steril spiralförmig an jüngeren Bäumen hinaufkriechend.

2. Ueber alten Baumstrünken.

245. *Eurhynchium crassinervium* (Tayl.).

III. 2. c. fr. auf Kalkfelsen im Laubwalde der alten Bürg unweit Aicha bei Eichstätt (Bryoth. 335. b.); nicht selten an Kalk- und Dolomitfelsen im Jura von Eichstätt und Kelheim bis zur Muggendorfer und Pottensteiner Gegend.

246. *Eurhynchium Vaucheri* (Lesqu.).

III. 2. Nicht selten auf beschatteten Kalk- und Dolomitfelsen im Gebiete: im Walde des Tiefenthales bei Eichstätt (Bryoth. 13. a.); über Dolomitsteinen im Laubwalde der Erzgrube bei Reitenbuch um Eichstätt (Schultz Flora Gall. Germ. 785.): gerne fructificirend.

IV. 1. Am Grunde alter Eichen hie und da in den Forsten bei Eichstätt.

247. *Eurhynchium piliferum* (Schreb.).

II; I. 1. 3; III. 1. Nicht selten an feuchten Waldstellen, an begrasten Rainen und längs der Waldgräben: meist steril. —

Mit Frucht auf feuchter Walderde im Schweinsparke bei Eichstätt (Bryoth. 339, Schultz Fl. Gall. Germ. 184. bis.).

IV. 2. Am Grunde eines alten Eichenpfostens am Hirschparke bei Morizbrunn um Eichstätt: steril.

248. *Eurhynchium praelongum* (L.).

II; I. 1. 3; III. 1. Häufig auf Erde in Waldungen; steril auf Brachäckern; — in Waldgräben.

I. 2. Auf Sandsteinblöcken bei Banz und auf dem Morizberge.

III. 2. Steril häufig an der senkrechten Seite und längs der Unterfläche beschatteter Kalk- und Dolomitfelsen: auch in der Espers- und Buckenreuther Höhle.

3. Auf Kalktuff des Buchergrabens bei Holnstein unweit Berching.

IV. 1. Am Grunde alter Bäume, über Baumwurzeln.

var. *abbreviatum* (Schpr.?) *Schleicheri Milde*, Mol. Bay. Laubm. p. 226.

III. 1. 2. Auf Dolomit im Veldensteiner Forste und bei Willenberg. (Mol. Lb. Obf. p. 174.). — Vielleicht gehört auch die in Mart. Fl. crypt. Erl. p. 18, 19 erwähnte, bei Pinsberg vorkommende Form hieher.

249. *Eurhynchium Stokesii* (Turn.).

I. 1. Mit Frucht auf Waldboden im tiefen Graben bei Banz.

(II.?) Bei Kalkreuth: Mart. Fl. Crypt. Erl. p. 19.

250. *Rhynchostegium tenellum* (Dcks.) Schimp. Syn. 1876 p. 680.

III. 1. 2. In kleinen Aushöhlungen der Kalk- und Dolomitwände hie und da, nirgends häufig im Frankenjura: meist c. fr.; bald am Gesteine, bald und öfter auf Erde und Felsen wachsend. Im Gebiete der Wiesent, Altmühl; bei Velburg in der Oberpfalz.

251. *Rhynchostegium curvisetum* (Brid.) Schimp. syn. 1876 p. 681, *E. Teesdalii* Milde p. 313.

III. 2. Selten und steril an einer feuchten Kalkwand bei Streitberg (von Milde geprüft).

252. *Rhynchostegium depressum* (Bruch.).

I. 2. Nicht selten und reich fructificirend auf Sandsteinblöcken im Walde unterhalb Schloss Banz.

4. Auf Basalttuff am Dossweiher steril.

III. 2. Auf Kalk- und Dolomitblöcken im Laubwalde des Rosenthales bei Eichstätt (Bryoth. fasc. II. suppl.); hier selten c. fr.

Im Frankenjura steril nicht besonders selten auf Blöcken, hie und da auch auf platten Steinen in Bergwäldern, feuchten Schluchten, von Fürnrohr (p. 205) am Schutzfelsen bei Regensburg gesammelt.

IV. 1. Bei Banz auf Rinde eines alten Ahorn übersiedelnd.

253. *Rhynchostegium confertum* (Dcks.).

Im Frankenjura eine Seltenheit.

I. 2. c. fr. sparsam auf Sandsteinblöcken im Walde unterhalb Schloss Banz.

III. 2. Steril auf einem Dolomitblocke der Buckenreuther Höhle oberhalb Pretzfeld (von Milde eingesehen.).

254. *Rhynchostegium murale* (Dcks.).

I. 2. Auf Sandsteinblöcken im Walde bei Banz.

4. Auf Hornsteinen in feuchten Waldschluchten.

III. 2. Dessgleichen über Kalk und Dolomitblöcken nicht selten. Am Grunde einer alten Mauer am Frauenberge bei Eichstätt.

255. *Rhynchostegium rusciforme* (Weis.).

II. Auf Liasblöcken an der Wörniz bei Wassertrüdingen.

I. 2. Auf Sandsteinblöcken längs eines Bachrinnsales bei Auerbach: steril.

III. 2. c. fr. hie und da über Blöcken an Quellbächen; am Bache bei Gräfenberg mit *Hypn. filicin.*; bei der Saxenmühle mit *Cinclid. aquat.*; über Steinplatten der Wasserabstürze der Mühlen.

IV. 2. Steril gerne an altem Holze bei Mühlrädern.

var. *atlanticum* Br. eur., Milde p. 312, Mol. Bay. Laubm. p. 228.

III. 2. Häufig in dichten Büscheln in der Püttlach fluthend oberhalb Pottenstein (Bryoth. 596); in schnell fliessenden Gewässern: häufig in der Wiesent; in der Pegniz bei Ruprechtstegen.

Diese Var. wurde nur steril angetroffen und ist schon in Mart. Fl. crypt. Erl. p. 22 erwähnt.

256. *Thamnium alopecurum* (L.).

III. 2. In Laubwäldern an der senkrechten Seite der Kalk- und Dolomitfelsen verbreitet: hie und da c. fr., z. B. im Zwecklesgraben bei Muggendorf, im Walde Mannsberg bei Krottensee. Hie und da an den Wänden der Höhlen: Windloch bei Etzelwang, Pumperloch bei Monheim. Steril in kleineren Exemplaren an beschatteten Dolomitwänden hinkriechend.

257. *Plagiothecium nitidulum* (Wbg.).

III. 1. Auf bemoostem Dolomitboden im Schambachthale bei Kipfenberg (Bryoth. 297); längs eines Hohlweges zwischen Moosen unter alten Fichten gegenüber Landershofen bei Eichstätt.

IV. 2. Selten an faulen Fichtenstrünken im Affenthale bei Eichstätt.

258. *Plagiothecium Arnoldi* Milde p. 318; Mol. Bay. Laubm. p. 229; — Hedwigia 1869 nr. 4.

IV. 1. Am Grunde einer Buche nahe an der Erde in der Waldschlucht zwischen dem Schweinsparke und Breitenfurt bei Eichstätt: nur einmal beobachtet.

Nach Ruthe in lit. ist dieses Moos nur eine Form von *Pl. nitidulum*.

259. *Plagiothecium denticulatum* (Dill.).

II; I. 1. 3. Auf Waldboden an vielen Orten, aber nirgends in grösserer Menge; auf Erde am Fusse alter Bäume. — Um Königswiesen bei Regensburg (Fürnrohr p. 205.).

2. An niedrigen Sandsteinfelsen im Walde bei Weissenburg.

4. Auf Quarzblöcken im Walde oberhalb Aicha bei Eichstätt.

III. 1. Hie und da auf Waldboden.

IV. 1. Nicht häufig an alten Föhren.

2. Auf faulen Fichtenstrünken im Affenthale bei Eichstätt, auf Erlenstrünken bei den Schwalbmühlen.

260. *Plagiothecium elegans* (Hook.) Schimp. syn. 1876 p. 697, *Pl. Schimperi* (Jur. Milde); Milde p. 315.

I. 1. Auf Waldboden eines Abhangs im Tannenwalde oberhalb Engelthal bei Hersbruck: nur steril; (die Exemplare wurden von Juratzka und Milde untersucht).

261. *Plagiothecium Roeseanum* (Hampe); Milde p. 319, Mol. Bay. Laubm. p. 233. Müller L. Westph. 251; Limpr. L. Schles. 285.

I. 1. Auf Waldboden am Grunde alter Buchen längs eines Hohlweges von Banz nach Altenbanz (von Milde eingesehen und bestimmt.).

262. *Plagiothecium sylvaticum* (L.).

I. 1. Auf feuchtem Waldboden im Erlenwalde unterhalb Geyern.

3. Auf Lössboden im Gebüsch bei Königswiesen unweit Regensburg (Fürnrohr p. 205.).

4. c. fr. spärlich an einem Quarzfelsen im Laubwalde oberhalb Aicha. (teste Ruthe).

IV. 2. Auf faulen Erlenstrünken bei Geyern und Königswiesen, auf Fichtenstrünken im Affenthale bei Eichstätt; c. fr.

263. *Plagiothecium silesiacum* (Sel.).

IV. 1. Am Grunde alter Föhren im Schweinsparke bei Eichstätt.

2. Hie und da auf faulem Holze alter Eichenstrünke; seltener auf Buchen- Fichten- Erlenstrünken: im Gebiete an ziemlich vielen Orten angetroffen.

* *Plagioth. undulatum* (L.).

(II. ?). Auf Waldboden bei Kalkreuth (Mart. Fl. crypt Erl. p. 40).

264. *Amblystegium Sprucei* (Brch.).

Im Frankenjura nur steril angetroffen.

III. 2. An Dolomitwänden der Espershöhle bei Geilenreuth (Bryoth. 348); das Moos bewohnt gerne den feuchten und dunklen Eingang der Felsschluchten: Windloch bei Etzelwang; Pumperloch bei Monheim, Arnshöhle bei Kipfenberg, Höhle am Wintershofer Berge bei Eichstätt.

265. *Amblystegium subtile* (Hedw.).

II. Auf Liasschiefer am Kanaldurchschnitte bei Rasch; Monotiskalkblöcke bei Banz.

III. 2. Nicht häufig über Steinen in Laubwäldern.

IV. 1. Nicht selten an Waldbäumen, besonders Buchen. Alte Eichen bei Königswiesen, alte Föhren am Weinsteige bei Eichstätt.

2. Auf faulem Holze alter Pfosten am Dossweiher bei Wemding.

266. *Amblystegium confervoides* (Brid.).

III. 2. Auf niedrigen Kalkblöcken des Abhangs im Buchenwalde oberhalb der Bubenrother Mühle bei Breitenfurt, Eichstätt (Bryoth. 639.); zerstreut im Gebiete auf Kalk- und Dolomitsteinen, kleineren Blöcken an bergigen Abhängen in Waldungen: um Eichstätt, Weissenburg, Krottensee, Streitberg. — Auch von Molendo angetroffen (Bay. L. p. 235.).

267. *Amblystegium serpens* (L.).

II., I. 1. 3. Auf Erde der Hohlwege.

I. 2. 4. Auf Sandsteinblöcken, Quarzblöcken: an alten Mauern. Auf Basalttuff am Dossweiher bei Wemding.

III. 1. Auf Erde in lichten Wäldern.

2. An Kalk- und Dolomitfelsen an beschatteten Stellen; über Steingerölle, am Grunde alter Mauern.

IV. 1. An älteren Bäumen, Strassenpappeln, Obstbäumen, alten Weiden. Alte Buche bei Geyern.

2. An hölzernen Pfosten, z. B. am Dossweiher bei Wemding. Auf faulem Holze im Innern alter Bäume.

var. *clavatum* Mart. Fl. crypt. Erl. p. 15.

III. 2. An feuchten Uferstellen über Steinen: bei Hezles und Streitberg: planta mihi ignota.

268. *Amblystegium radicale* (Pal. B.) Schimp. Syn. 1876 p. 711.

III. 2. Ueber Kalk- und Dolomitsteinen unter dem Steindamme, der über die Wiese zwischen Rebdorf und dem Stege führt, bei Eichstätt; vorwiegend steril.

IV. 1. An der Aushöhlung eines Astes an einer alten Buche im Walde des Hirschparkes c. fr. bei Eichstätt (teste Juratzka.).

269. *Amblystegium densum* Milde bot. Zeitg. 1864 p. 21, Siles. p. 360; Mol. Bay. Laubm. p. 260.

III. 1. Auf Erde am Grunde einer Dolomitwand des Schwalbensteins bei Gössweinstein (Bryoth. 750).

2. Ueber Dolomitblöcken der Buckenreuther Höhle ober Pretzfeld in weichen, grünen Polstern (Bryoth. 841); an den feuchten Dolomitwänden der Espershöhle bei Geilenreuth, Arnshöhle ober Kipfenberg; — bei Fischstein (Mol.).

Im Frankenjura bloss steril bemerkt.

270. *Amblystegium irriguum* (Wils.).

I. 3. Auf Sandsteinen längs eines Waldbächleins im Frauenforste bei Kelheim.

(III. 2.) Auf Kalkblöcken, die mit Alluvialsand bedeckt sind, am Bachufer bei den Schwalbmühlen unweit Wemding: mit guten Früchten.

271. *Amblystegium fallax* (Brid. ?) Milde p. 325, Mol. Bay. Laubm. 237; Müller Westph. Laubm. nr. 65; *A. irrig.* var. *spinifolium* Schimp. syn. 1876 p. 713.

Im Frankenjura bloss steril angetroffen:

III. 1. 2. Im Quellbache der Püttlach bei Pottenstein (Bryoth. 342. b.); im Quellwasser auf Erde, gewöhnlich den Steinen angeheftet: in der Pegniz bei Ruprechtstegen, am Quellbrunnen der Saxenmühle im Wiesentthale: im Quellbache zu Obereichstätt.

272. *Amblystegium riparium* (L.).

I. 2. Auf einem Steinblocke eines Mühldammes bei Wassertrüdingen.

3. Auf feuchter Erde am Rande einer Waldlache im Frauenforste bei Kelheim, reichlich fruchtend.

III. 2. 3. Ueber Kalk- und Kalktuffblöcken längs eines Rinnsales im Gebüsche bei Gräfenberg.

IV. 2. Nicht selten an hölzernen Pfosten längs der Fluss- und Bachufer; auf einer Fichtenstange an einer Waldlache ober dem Affenthale bei Eichstätt.

var. *longifolium* Schpr. syn. 1876 p. 718, Milde p. 328, Limpricht Laubm. Schles. exs. 183.

III. 1. Im Quellbache der Schwalbmühlen bei Wemding, steril: die Exemplare gleichen vollständig der schlesischen Pflanze Limpr. 183.

273. *Hypnum Halleri* L.

III. 2. Auf Dolomitblöcken längs eines ausgetrockneten Rinnsales der Schlucht unterhalb der Romburg bei Kinding unweit Kipfenberg (Bryoth. 999.); — auf Dolomitblöcken im Walde des Tiefenthales bei Eichstätt; auf Kalkblöcken am Wege zur Befreiungshalle bei Kelheim; auf kleinen Dolomitblöcken, die aus dem Sandboden hervorragen, in einem Föhrenwalde zwischen Horlach und Michelfeld: an jedem dieser Standorte c. fr.

274. *Hypnum Sommerfeltii* Myr.

II. Liasschiefer des Kanaldurchschnittes bei Rasch.

I. 1. Auf Waldboden an Hohlwegen; z. B. ober Casendorf, bei Banz.

2. Auf Sandstein des Rohrberges bei Weissenburg.

3. Hie und da auf Waldboden.

III. 1. Nicht selten auf Waldboden z. B. um Eichstätt.

2. Ueber Kalksteinen im Affenthale.

IV. 1. Ueber vorragenden Baumwurzeln in Wäldern.

275. *Hypnum elodes* Spruce.

I. 6. Selten und steril auf Torfwiesen: bei Buxheim unweit Eichstätt und im Nonnenholze bei Wemding (von Milde und Juratzka geprüft.).

276. *Hypnum chrysophyllum* Brid.

II. Auf Erde der Rathsberger Höhe bei Erlangen.

I. 1. Auf Erde an einem Hohlwege unterhalb der Ruine Wolfstein bei Neumarkt und auf dem Kreuzberge bei Vilseck: steril.

2. Sandsteinwand ober Geisfeld bei Bamberg.

3. c. fr. Nur einmal beobachtet: auf Erde neben einem Strassengraben am Waldsaume im Hirschwalde bei Amberg. Steril im Strassengraben des Waldes zwischen Horlach und Michelfeld.

6. Torfwiese des Nonnenholzes bei Wemding.

III. 1. 2. Auf steinigem Boden verlassener Steinbrüche, nicht selten auf Erde der grossen Felsen in Laubwäldern. Auf steinigem Boden der Donau-Auen bei Ingolstadt: im weissen Jura nur steril.

277. *Hypnum stellatum* Schreb.

Im Frankenjura bisher nur steril bemerkt.

I. 1. An einer Quelle auf dem Rohrberge bei Weissenburg.

5. 6. Torfwiesen bei Sassenreuth, am Haselbecken, im Nonnenholze; längs der Schutter bei Nassenfels.

III. 2. Ueber Dolomitblöcken an der Püttlach bei Pottenstein.

278. *Hypnum aduncum* Hedw., Schimper syn. 1876 p. 727; planta typica: Müller Laubm. Westphal. nr. 246.

III. 1. Auf Sumpfwiesen unweit Nassenfels bei Eichstätt: steril.

var. *Kneiffii* Bryol. eur.

II., I. 1. 3; III. 1. Steril nicht selten auf sumpfigen Wiesen: unweit Rebdorf bei Eichstätt (Bryoth. 692 g.); längs der Schutter bei Nassenfels. Am Rande von Lachen und Weihern, auf sandigem Boden eines feuchten Strassengrabens im Kelheimer Forste.

5. 6. Auf Torfwiesen, in Wiesengräben.

I. 1. c. fr. an einem Waldsumpfe der Neuberge bei Banz.

I. 3. c. fr. am Rande einer Waldlache vor dem Affenthale bei Eichstätt.

Hie und da tritt das Moos in den robusten, 8—10 Zoll hohen Formen auf, wie sie Bryoth. 692. c., Erb. cr. it. 1204 ausgegeben sind z. B:

II. Am Rande eines Weihers bei Alesheim unweit Weissenburg.

I. 3. In einem Waldgraben zwischen Horlach und Michelfeld.

III. 1. in einem Wiesengraben bei Kinding zwischen Kipfenberg und Beilngries.

279. *Hypnum vernicosum* Lindbg.; Schimp. syn. 1876 p. 729; Milde p. 353. Limpr. L. Schles. 186.

Im Frankenjura nur steril angetroffen.

I. 3. Sumpfwiese bei Hüting, südlich von Eichstätt (Bryoth. 599.); bei Nassenfels an der Schutter.

5. Torfwiese bei Sassenreuth in der Oberpfalz.

6. Torfwiese am Haselbecken bei Neuhaus in der Oberpfalz (Bryoth. 753. b.).

280. *Hypnum Sendtneri* Schpr. syn. 1876 p. 730; Müller L. Westph. 308, Erb. cr. it. 355. Bryoth. 646, 757. Limpr. L. Schles. 187.

Im Frankenjura nur steril bemerkt.

I. 1. Quelliger Sandboden einer Sumpfwiese des Rohrberges bei Weissenburg.

3. Sumpfwiesen bei Hüting, südlich von Eichstätt; im Nonnenholze bei Wemding. In einem sumpfigen Strassengraben zwischen Horlach und Michelfeld.

5. Torfwiese bei Sassenreuth.

6. Torfwiesen unweit Buxheim bei Eichstätt.

var. *Wilsoni* Br. eur.; Schimp. syn. 1876 p. 731; Bryoth. 546, 915, Müll. Laubm. Westph. 249, Limp. L. Schles. 287.

I. 3. Nur steril im Graben einer Sumpfwiese längs der Schutter bei Nassenfels südlich von Eichstätt. (von Milde geprüft).

281. *Hypnum lycopodioides* Schwgr.

I. 6. Selten auf einer Torfwiese unweit Buxheim bei Eichstätt: nur einmal c. fr. angetroffen.

282. *Hypnum exannulatum* Guemb.

I. 1. Steril auf einer Sumpfwiese zwischen Weischenfeld und der Neubürg.

3. c. fr. in einem sumpfigen Strassengraben des Hienheimer Forstes oberhalb Kelheim.

5. Steril auf Torfwiesen bei Sassenreuth.

6. Häufig c. fr. auf einer Torfwiese der Rossschütte bei Vilseck (Bryoth. 849.).

283. *Hypnum fluitans* Dill.

I. 3. Steril auf Sumpfwiesen zwischen Heidhof und Burglengenfeld; in platten, dunklen Rasen auf Sandboden eines Föhrenwaldes bei Vilseck und unweit Ranna bei Neuhaus. Am Rande einer Waldlache im Hirschparke bei Eichstätt. — c. fr. in einem sumpfigen Strassengraben zwischen Horlach und Michelfeld, — Waldsumpf im Hofstettner Forste bei Eichstätt.

5. Reich fruchtend auf einer Torfwiese der Heidmühle bei Pegniz.

284. *Hypnum uncinatum* Hedw.

I. 3. Hie und da: sumpfiger Graben zwischen Horlach und Michelfeld; feuchter Waldboden im Frauenforste bei Kelheim; c. fr. längs des Strassengrabens im Hirschwalde bei Amberg.

III. 2. Auf bemoosten Dolomitblöcken im Schweinsparke bei Eichstätt.

IV. 1. Ueber Fichtenwurzeln in der Waldschlucht des Affenthales bei Eichstätt; an Baumzweigen nahe an der Erde im Buchgraben des Veldensteiner Forstes.

285. *Hypnum filicinum* L.

II; I. 1, 3, III. 1. Vorwiegend steril: in feuchten Strassengräben, auf grasigen Angern, an Quellen, auf Sumpfwiesen; c. fr.

an der Schutter bei Wellheim; auf Erde am Grunde der Kalk- und Dolomitwände. Auch an Flussufern.

III. 2. An feuchten Orten über bemoosten Kalk- und Dolomitblöcken in zarten Formen: z. B. im Pumperloche bei Monheim; c. fr. längs der Püttlach bei Pottenstein.

3. Auf Kalktuff an mehreren Orten.

IV. 2. Auf dem Holze alter Brunnenröhren bei Streitberg c. fr.

var. *trichodes* Brid.

III. 1. 2. Auf Erde am Grunde beschatteter Dolomitwände und an sie hinanreichend in den Thälern um Pottenstein: stets steril.

286. *Hypnum commutatum* Hedw.

I. 1. Steril in einer Quelle des Rohrberges bei Weissenburg.

3. Erlensumpf bei Königswiesen: Fürnr. p. 206.

III. 1. Steril an einer Quelle am Waldsaume bei Alfalter im Pegnizthale.

3. In robusten Exemplaren steril auf Tuff am Absturze eines Baches oberhalb Würgau; c. fr. auf Kalktuff an einer quelligen Stelle des Steinbruchranken bei Wassertrüdingen.

287. *Hypnum falcatum* Brid.

Im Frankenjura nur steril angetroffen.

I. 1. An Quellen auf dem Rohrberge, oberhalb Hezles, bei Burglesau.

III. 1. An einer quelligen Stelle am kahlen Abhange längs des Weges im Todtenthale bei Pottenstein (Bryoth. 742. b.).

288. *Hypnum rugosum* Ehr.

Im Frankenjura steril.

I. 1. Auf Erde eines Sandsteinblockes auf dem Rohrberge bei Weissenburg.

3. Auf Alluvialsand bei den Schwalbmühlen, auf sandigem Heideboden zwischen Schmidmühlen und Burglengenfeld.

III. 1. Auf Waldboden an trockenen Abhängen, über Steingerölle am Waldsaume, auf trockenen Bergwiesen.

IV. 3. Auf einem alten Strohdache zu Pretzfeld.

Um München wurde diese Art c. fr. zuerst 1846 von Gattinger, welcher zur Zeit als Arzt in Nashville, Tennessee lebt, gefunden; später sammelte ich sie an mehreren Stellen zwischen der Menterschwaige und Geiselgasteig. Durch den Bau der Eisenbahnbrücke wurde der Standort erheblich zerstört.

289. *Hypnum incurvatum* Schrad.

I. 2. Auf Sandsteinen im Walde bei Banz.

4. Ueber Quarzblöcken zwischen Gschwand und Sorg bei Gössweinstein, im Walde oberhalb Aicha bei Eichstätt.

III. 2. Nicht selten auf Kalk- und Dolomitsteinen in den Waldungen; auch auf grösseren Blöcken.

IV. 1. Ueber vorragenden Baumwurzeln in Wäldern.

(Schluss folgt.)

Personalnachricht.

S. M. der König von Bayern hat dem Prof. der Botanik an der Universität Würzburg Hofrath Dr. Sachs, welcher die Berufung an die Universität Berlin abgelehnt hat, den Verdienstorden der bayer. Krone verliehen.

Anzeige.

Das reichhaltigste Lager
Mikroskopischer
Präparaten-Cartons
in Buch-, Etuis- u. Tafelform
hält gütiger Beachtung bestens empfohlen und versendet auf Verlangen seinen neuesten illustrirten Preis-Courant gratis und franco.

Theodor Schröter,
Leipzig, gr. Windmühlenstrasse 37.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

117. Académie royale Suédoise des sciences de Stockholm: Handlingar Bd. 13; 14. 1.
118. — Bihang Bd 3. 2.
119. — Oefversigt 33. 1876.
120. Jahrbuch des Schlesischen Forst-Vereins für 1876. Breslau 1877.
121. Proceedings of the American Academy. New series. Vol. IV. Boston 1877.
122. Boston Society of Natural History. Proceedings Vol. XVIII. 3. 4.
123. — Memoirs Vol. II. Part. IV. Nr. 5.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

FLORA.

60. Jahrgang.

Nº. 36. Regensburg, 21. December 1877.

Inhalt. An unsere Leser. — W. Nylander: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Schluss.) — F. Arnold: Die Lichenen des fränkischen Jura. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

An unsere Leser.

Die Flora erscheint, mit lithographirten Tafeln als Beilagen, auch im Jahre 1878 wie bisher regelmässig am 1., 11. und 21. Tage eines jeden Monats.

Indem wir unseren hochverehrten Mitarbeitern für jede thatkräftige Antheilnahme an dem Blühen unser Zeitschrift herzlich danken, laden wir freundlich zum Abonnement auf den 61. Jahrgang 1878 ein.

Der Abonnementspreis beträgt für den Jahrgang 15 Mark.

Um diesen Preis nehmen Bestellungen an die Postämter, die Buchhandlungen von J. G. Manz und F. Pustet.

Um denselben Preis liefert auch die Redaction die einzelnen Nummern sofort nach dem Erscheinen franco unter Kreuzband.

Regensburg, den 21. December 1877.

Dr. Singer.

Addenda nova ad Lichenographiam europaeam.

Continuatio nona et vicesima. — Exponit W. Nylander.

1. *Ramalina armorica* Nyl.

Similis *Ramalinae scopulorum* (cujus facile sit varietas), sed medulla K flavescente (nec dein ferrugineo-rubente). Apices thallini haud raro nigricantes et spermogonia extus nigra (quod etiam observatur in *R. cuspidata*).

Super rupes marinas Armoricas (Viaud-Grand-Marais et alii).

Analoga est *Ramalinae Curnowii* Cromb. (a *R. cuspidata* descendente) et forsan aeque late distributa.

2. *Platysma agnatum* Nyl.

Subsimile *Pl. commixto*, thallo spadiceo vel spadiceo-fusco, nitidiusculo, breviuscule laciniato, laciniis breviuscule divisis (latit. circiter 1 millim.), imbricato-congestis, vulgo concaviusculis, subtus laevibus. Apothecia non visa.

Latere infero saxorum gneissaceorum in Tyroliae alpinis [1]), Brenner (F. Arnold), jam 1871 lectum.

Species videtur distincta, spermogoniis spermatiis sicut in *Pl. Fahlunensi* (longit. 0,005—6 millim., crassit. circiter 0,001 millim.), sed thallo intus K non flavo-reagente nec tincto; ceteroquin thallus firmior, crassit. circiter 0,1 millim. (in *P. Fahlunensi* thalli crassities parum 0,05 millim. excedit).

3. *Lecanora glaucocarnea* Nyl.

Sit subspecies biatorina *Lecanorae bacommae*, differens thallo glauco-virescente ruguloso vel subleproso, rimoso-diffracto determinato (crassit. 0,25 millim. vel tenuiore); apotheciis pallido-carneis vel lividis, biatorinis, margine pallidiore demum explanato.

Supra saxa micaceo-schistosa subumbrosa in Hibernia prope Kylemore (Larbalestier).

Thallus K flavens. — *L. rupicola* Nyl. in Flora 1877, p. 228, jungenda est cum *L. bacomma*, cui variant apothecia obscurata.

---

1) In iisdem alpinis socia *Cetrariae aculeatae* var. *muricatae (Ach., alpinae* Schaer.) lecta fuit ab eodem *Cetraria crispa* var. *subnigricans* Nyl. peculiaris, thallo spadiceo-nigricante, humili, subdecumbente; a *C. nigricante* mox differt rhizinis marginalibus nullis.

4. *Lecidea Henrica* Larb.

Thallus albidus laevigatus, sat tenuis (crassit. 0,25 millim. vel tenuior), rimosus et rimulosus; apothecia pallide carneo-lutea, superficialia, planiuscula obtuse vel obsolete marginata aut convexiuscula immarginata (latit. 0,5 millim. vel minora); sporae 8nae ellipsoideae vel fusiformi-ellipsoideae, simplices, longit. 0,015—20 millim., crassit 0,006—7 millim., paraphyses mediocres (subarticulatae), hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein sublutescens et thecae violacee fulvescentes.

Supra saxa micaceo-schistosa ad rivulum prope Kylemore (Larbalestier).

Thallus K flavescens. Facies speciei e vicinitate *L. laevigatae,* sed spermatia arcuata, longit. 0,018—22 millim., crassit. 0,0005 millim.

5. *Lecidea indigula* Nyl.

Thallus vix ullus visibilis; apothecia nigricantia subprominula plana marginata (latit. circiter 0,5 millim.), intus concoloria; sporae 8nae incolores ellipsoideae simplices, longit. 0,013—16 millim., crassit. 0,006—7 millim., paraphyses graciles, epithecium incolor, hypothecium rufescens parte supera subhymeniali crasse nigrescente. Jodo gelatina hymenialis vinose rubens (praecedente coerulescentia levi).

Supra saxa micaceo-schistosa muri prope Kylemore (Larbalestier).

Species est e stirpe *L. sanguineoatrae* bene distincta hypothecio supra nigrescente. Comparentur *L. subcoerulescens* Nyl. et *L. albofuscescens* Nyl., quoad sectionem apothecii.

6. *Lecidea herbidula* Nyl.

Thallus flavovirens opacus subleprosus tenuis rimulosus vel rimuloso-diffractus; apothecia obscure rufo-testacea vel testaceo-rufescentia, convexula (latit. 0,5 millim. vel minora), intus pallida; sporae 8nae incolores fusiformes 1—3-septatae, longit. 0,011—18 millim., crassit. 0,0025 millim., paraphyses non bene discretae, epithecium et hypothecium incoloria. Jodo gelatina hymenialis coerulescens.

Supra saxa schistosa ad Kylemore (Larbalestier).

Thallus omnino est peculiaris et facile proprium genus confirmans (si proprius), nam sistit *Gongrosiram* Ktz. et format stratum e filamentis intricatis breviusculis articulatis subchroolepoideis, articulis pariete incolore crassulo strata nonnulla offerente et contento e granulis flavoviridibus rotundatis numerosis constituto, articulis his rotundis aut oblongis (latit. 0,015—35 millim.), majoribus facile discretis, divisione transversa sese multiplicantibus; sed adsunt simul gonidia parva sparsa inter filamenta gongrosirea et cellulas discretas gongrosireas, cur subincertum manet quinam verus thallus sit hujus Lecideae [1]).

7. *Lecidea chloroticula* Nyl.

Thallus virescens tenuissimus subleprosus, apothecia carneoalbida plana minutissima (latit. 0,1—0,2 millim.), margine albicante; sporae 8 nae aciculares tenues, longit. 0,020—35 millim., crassit. 0,001 millim., subrectae, paraphyses non bene discretae, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis vinose rubescens.

Supra saxum micaceo-schistosum rivuli prope Kylemore (Larbalestier).

Species est minutie jam satis distincta. Spermatia arcuata, longit. 0,030—40 millim., crassit. 0,0008 millim.

8. *Lecidea leucobaea* Nyl.

Thallus albus vel albidus, tenuis, pro maxima parte leprosoefflorescens (lepram albidam formans laxam, crassitiem usque 0,5 millim. attingentem), K flavo-reagens; apothecia badio-testacea convexa immarginata (latit. 1 millim. vel nonnihil minora), intus pallida; sporae 8 nae vermiformes subsimplices, longit. 0,045—55 millim., crassit. circiter 0,0045 millim., paraphyses gracilescentes, sursum cum epithecio subelectrino-inspersae, hypothecium incolor. Jodo thecae coerulescentes.

Supra corticem betulae ad flumen Swir, orientem versus a lacu Ladoga (Fr. Elfving).

Species insignis in stirpe *L. pelidnae* et *vermiferae* omnino distincta. Granulationes epithecii K flavo-dissolutae. Sporae interdum subseptatae.

9. *Lecidea subgrisella* Nyl.

Thallus albidus vel isabellino-albidus, subopacus, planiusculus, continuus, rimosus, mediocris crassitiei (crassit. circiter 0,5 millim.);

---

1) Observetur, syngonidimia glomerulosa thalli *Lecideae epixanthoidis* (facie comparandae cum *L. herbidula)* facile in series moniliformes juncta conspici.

apothecia nigra (saepe caesio-suffusa), innata, plana, marginata (latit. circiter 1 millim.), intus pallida; sporae 8nae ellipsoideae, longit. 0,011—16 millim., crassit. 0,005—6 millim., epithecium fuscum, paraphyses gracilescentes, hypothecium subincolor vel dilute sordide lutescens. Jodo gelatina hymenialis intensive coerulescens, thecae dein violascentes.

Supra saxa porphyrea ad Razzes in Tyrolia meridionali (Arnold).

Est affinis *L. lacteae*, quacum reactionibus thalli convenit, sed thallus et apothecia differunt. Accedit versus *L. subkochianam*, haec vero thallum crassiorem habet.

10. Lecidea chloroscotina Nyl.

Thallus cinereo-virens, sat tenuis, rugulosus, rimoso-diffractus; apothecia nigra planiuscula marginata (latit. 0,5—0,8 millim.), subrugulosa, intus concoloria (linea hymenialis in sectione albicans); sporae 8nae incolores oblongo-fusiformes simplices, longit. 0,008—0,014 millim., crassit. 0,003—4 millim,, paraphyses mediocres, apice nigrescenti-clavatae, hypothecium nigrum supra coerulescens. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein fulvescens vel fulvo- subrubescens.

Supra saxa silicea ad Kylemore (Larbalestier).

Est species affinis *L. chalybeiae* Borr. (et forsan ejus subspecies), hypothecio et sporis praesertim differens. Apothecia variant convexiuscula; thalamium altit. circiter 0,05 millim., hypothecium circiter 0,12 millim. et K nonnihil violascens. Spermatia ellipsoidea, longit. 0,002 millim., crassit. 0,001 millim.

11. Opegrapha atrula Nyl.

Thallus vix ullus; apothecia nigra oblonga (longit. 0,3—0,6 millim., crassit. 0,2 millim.), epithecio rimiformi; sporae 8nae incolores fusiformi-oblongae 3-septatae, longit. circiter 0,016 millim., crassit. 0,0035 millim.

Supra saxa micaceo-schistosa sicca umbrosa ad Kylemore (Larbalestier).

Est species affinis *O. atrae*, apotheciis brevibus simplicibus (thecae similes ut in *O. atra)*. Apothecia saepe in rimis lapidis lineatim disposita.

12. Arthonia paralia Nyl.

Thallus fusco-cinerascens tenuis continuus (passim rimosus), sublaevis; apothecia fusca rotundata (latit. fere 0,2 millim. vel minora), planiuscula, intus incoloria; sporae 8nae incolores oviformes (vel medio subconstrictae), 3—4-septatae, longit. 0,018—22 millim., crassit. 0,007 millim., epithecium rufescens, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenialis vinose rubens (sporae tum etiam ita tinctae).

Supra saxa micaceo-schistosa ad mare haud procul a Kylemore (Larbalestier).

Species optime distincta *lecideoliformis*. Thallus eugonidia simplicia continet.

13. Graphis inustula Nyl.

Sat similis *Graphidi inustae*, sed sporae (sicut in *Gr. sophistica)* murali-divisae (longit. 0,038—48 millim., crassit. 0,015—20 millim., iodo coerulescentes).

In Hibernia, Com. Mayo, prope Westport super corticem ilicum (Larbalestier).

Thallus lacteus subrimulosus, K lutescens. Apothecia formae ut in *Gr. dendritica* minus evoluta, lirellis caesio-pruinosis planis 2—3-cuspidibus (latit. circiter 0,25 millim.). Est species stirpis *Gr. anguinae* Mnt. Comparetur *Gr. subinusta* Nyl. in Wright Cub. 99—100.

14. Verrucaria subviridicans Nyl.

Subsimilis *V. inumbratae* Nyl. in Flora 1864, p. 355, et fortasse ejus subspecies, thallo albido-virescente tenui ruguloso-continuo.

Supra saxa arenacea in rivulis prope Kylemore (Larbalestier).

Thallus gonimiosus. Sporae longit. 0,046—70 millim., crassit. 0,024—30 millim.

15. Verrucaria insiliens Larb.

Thallus cinerascens tenuis rimoso-diffractus; apothecia in verrucis thalinis pertusarioideis convexo-prominulis (latit. circiter 1 millim.), monohymeneis inclusa, incoloria, extus (supra) fusco-prominula nudaque circa epithecium punctiforme pallescens; sporae 8nae incolores fusiformes 5—7-septatae, longit. 0,050—67 millim., crassit. 0,011—14 millim. Jodo gelatina hymenialis incolor.

Super saxum arenaceum in spelunca prope Kylemore (Larbalestier).

Est species admodum insignis e stirpe *V. chloroticae*. Gonidia chroolepoidea.

Observationes.

Parmeliopsis subsorediana dicenda est ea, quae in Flora 1876, p. 572 nominatur Parmelia. Revera affinis est *Parmeliopsi ambiguae*, sicut videre licuit e specimine fertili lecto aetate praeterlapsa a cl. Lamy. Differt laciniis subimbricatis non discretis, vulgo latioribus, inaequalibus, rhizinis vix visibilibus; apothecia latit. circiter 1 millim., margine thallino vix prominulo integro vel subintegro; sporae fusiformi-oblongae, saepius curvulae, longit. 0,007—9 millim., crassit. 0,0025—0,0030 millim.

Lecidea spodoplaca dicatur typus *L. baliolae* Nyl. in Flora 1876, p. 308, definitae et quae solum statum a ferrugine tinctum sistit. Nuper cl. Larbalestier ad Kylemore super saxa silicea humida legit illum typum, cui thallus cinereus tenuis rimoso-diffractus, apothecia magis prominula, latit. 1 millim. vel minora. Pertinet ad stirpem *L. lenticularis*. Variat thallo virescente et apotheciis spadiceo-rufescentibus (f. *viridicascens*), in Gallia (Lamy).

Bilimbia chlorotica Mass. dicenda sit *Lecidea cupreo-rosella* * *chlorotropa* Nyl. Apothecia ei saepe margine obscurato (perithecio violascente). Sporae bacillares simplices aut 1—3-septatae, longit. 0,015—21 millim., crassit. 0,002—3 millim. Pertineat ad stirpem *L. inundatae*.

Lecidea albovirella Nyl. affinis est *L. chlorotropae*, sed apotheciis carneo-albis immarginatis, statu humido circumcirca hyalinis (latit. circiter 0,25 millim.). Thallus laete viridis, tenuis, subleprosus, continuus. Supra saxa micaceo-schistosa subumbrosa ad Kylemore (Larbalestier). Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein thecae violaceo-rubescentes.

Lecidea chlorotropoides Nyl. Similis *L. albovirellae*, sed apothecia (ut in *L. chlorotropa*) testaceo-rufescentia (latit. 0,2—0,4 millim.), margine saepius obscurato (perithecio laete in lamina tenui violascente et interdum hypothecio dilute ejusdem coloris). Sporae bacillares simplices aut 1—3-septatae, longit. 0,014—20 millim., crassit. 0,002—3 millim. Jodo gelatina hymenialis coerulescens, dein vinose rubens (vel alibi in minus sporis fertili solis thecis vinose rubescentibus). Supra saxa calcarea humida prope Kylemore (Larbalestier).

Lecidea inundata * *allecta* Nyl. distinguitur apotheciis carneo-albis, sporis acicularibus tenuibus longit. 0,056—70 millim., crassit. 0,001 millim. Spermatia omnino congrua. Supra saxa silicea prope Kylemore (Larbalestier).

Lecidea aenea Duf. pertinet ad eandem stirpem ac *L. luteoatra* et *L. inserena*.

Arthonia betuleti Nyl. Affinis *A. patellulatae* videatur, sed apothecia fusco-nigra depressa aut subinnata, planiuscula aut convexiuscula (latit. 0,5 millim. aut minora), rotundato-difformia; sporae longit. 0,011—14 millim., crassit. 0,004—5 millim. Thallus tenuissimus sublutescens, haplogonidiis. Supra corticem betulae in Finlandia ad Ladogam orientalem (Elfving). Accedens *salicicola*, apotheciis minoribus rotundatis (latit. 0,25 millim. vel minoribus), in Finlandia, Hollola (Norrlin).

Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Schluss.)

290. *Hypnum reptile* Mich.

IV. 1. An alten Föhren im Walde zwischen Wasserzell und Breitenfurt bei Eichstätt (Bryoth. 9. b.). Selten an alten Fichten und Buchen im Walde oberhalb Aicha.

2. Vereinzelt auf alten Eichenpfosten des Schweinsparkes bei Eichstätt.

291. *Hypnum Sauteri* Br. Sch.

III. 2. c. fr. auf einem bemoosten Dolomitblocke im Thale unweit der Hauensteiner Mühle bei Pottenstein in Oberfranken, am Saume des Waldes: nur einmal beobachtet (von Schimper, Juratzka und Milde eingesehen).

292. *Hypnum fertile* Sendt.

IV. 1. Am Grunde jüngerer Föhren im Walde zwischen Engelhardsberg und der Riesenburg bei Muggendorf.

2. Auf faulen Fichtenstrünken im Walde des Affenthales bei Eichstätt.

An beiden Orten c. fr., doch sehr selten. Die Exemplare wurden von Schimper, Juratzka und Milde besichtigt.

293. *Hypnum cupressiforme* L.

II; I. 1, 3; III. 1. Auf Waldboden.

I. 2, 4; III. 2. Auf Sandstein- und Quarzblöcken, über bemoosten Kalk- und Dolomitfelsen. Auf Basalttuff am Dossweiher.

IV. 1. An Waldbäumen.

2. Ueber alten Pfosten, Baumstrünken.

3. Auf alten Strohdächern.

var. *filiforme* B. S.

I. 3. Auf Quarzblöcken bei Nassenfels und im Walde oberhalb Aicha steril.

IV. 1. An alten Waldbäumen, nicht häufig c. fr.

294. *Hypnum arcuatum* Lindb.; Schimp. Syn. 1876 p. 759. Im Frankenjura nur steril gefunden.

I. 1. Auf Erde des Hohlweges unterhalb der Hohenmirschberger Platte, Waldgraben bei Muthmannsreuth. Auf Erde im Nadelwäldchen zwischen Deining und Tauenfeld.

3. An Wegrändern im Hirschparke bei Eichstätt; in Waldgräben des Veldensteiner und Hienheimer Forstes. Waldweg im Schernfelder Forste. An einer Sumpfwiese bei Meilenhofen südlich von Eichstätt.

295. *Hypnum molluscum* Hedw.

I. 3. Steril am Grunde kleiner Erderhöhungen der Sumpfwiesen von Buxheim bei Eichstätt.

6. Ebenso auf den Torfwiesen von Wolkertshofen.

III. 1. Auf steinigem Waldboden; hie und da c. fr.

2. Ueber Kalk- und Dolomitblöcken, am Grunde beschatteter Felswände: nicht gar selten c. fr.; eine zarte, lockerrasige Form steril am Grunde einer Dolomitwand im Laubwalde der Anlagen bei Eichstätt.

var. *condensatum* Schimp. syn. 769, Milde p. 366, Bryoth. 492.

I. 1. Steril auf sandigem Waldboden oberhalb Engelthal bei Hersbruck.

III. 1. Steril auf Waldboden bei Eichstätt: zwischen Wasserzell und Breitenfurt; und am Rande einer Waldlache im Schernfelder Forste: überall aber selten.

296. *Hypnum crista castrensis* L.

II; I. 1, 3; III. 1. Steril auf Waldboden; an feuchten Stellen in grösseren Waldungen c. fr.; Waldgraben im Hienheimer Forste.

I. 4. Ueber einem bemoosten Quarzblocke oberhalb Aicha.

IV. 2. Steril auf faulen Baumstrünken im Affenthale.

297. *Hypnum palustre* L.

II. Auf einem Monotiskalkblocke in einer Bachschlucht unterhalb Banz.

I. 2. Sandsteinblöcke zwischen Neunkirchen und Gräfenberg.

III. 2. Häufig an Kalk- und Dolomitsteinen und Blöcken in feuchten Waldschluchten, an niedrigen feuchten Felswänden.

var. *hamulosum* B. S.; Milde p. 373.

III. 2. An feuchten Dolomitfelsen der Riesenburg bei Muggendorf; von Molendo (p. 195) im Veldensteiner Forste angetroffen.

298. *Hypnum cordifolium* Hedw.

I. 1. Auf feuchter Erde eines Bachrinnsales im tiefen Graben bei Banz.

3. c. fr. am Waldsumpfe vor dem Schweinsparke bei Eichstätt (Bryoth. 1345.); sumpfige Waldstelle im Frauenforste oberhalb Kelheim.

6. Torfwiese beim Haselbecken unweit Neuhaus, auch südlich von Buxheim.

III. 1. Am Wassersturze unter der Altmühlbrücke zu Rebdorf bei Eichstätt.

299. *Hypnum giganteum* Schpr.

Im Frankenjura nur steril beobachtet.

I. 1. Zwischen Schwärz und Kraimoosweiher (Mol. p. 196.).

5. 6. Auf Torfwiesen und in deren Gräben bei Pegniz, am Haselbecken; bei Buxheim unweit Eichstätt.

300. *Hypnum cuspidatum* L.

II; I. 1. 3. III. 1. Auf feuchtem, begrastem Boden längs der Hecken, in Gräben, am Rande der Weiher und Waldlachen; auf feuchten Wiesen.

IV. 2. Ueber faulen Baumstrünken im Affenthale; an einem faulen Brückenpfosten unweit Engelthal bei Hersbruck.

301. *Hypnum Schreberi* Willd.

II; I. 1, 3. III. 1. Auf Waldboden verbreitet und nicht selten fructificirend.

I. 4. Steril auf einem bemoosten Quarzblocke oberhalb Aicha.

IV. 1. Vom Grunde jüngerer Bäume an spiralförmig in die Höhe wachsend: im Affenthale bei Eichstätt.

2. Ueber faulen Baumstrünken.

3. Auf alten Strohdächern steril.

302. *Hypnum purum* L.

II., I. 1, 3. III. 1. Auf Waldboden, in Strassengräben der Wälder; an begrasten Rainen am Waldsaume und unter Hecken. — selten c. fr.; z. B. im tiefen Graben bei Banz, im Breitenfurter Forste bei Eichstätt.

IV. 2. Ueber faulen Baumstrünken hie und da: z. B. im Weberthale unterhalb Pietenfeld bei Eichstätt.

303. *Hypnum stramineum* Dcks.

Im Frankenjura bloss steril.

I. 1. Quelliger Waldboden unweit der Heidmühle bei Pegniz.

3. Am Rande eines Weihers bei Auerbach.

304. *Hypnum trifarium* Web. M.

I. 6. Steril und selten vereinzelt zwischen anderen Hypnum-Arten auf einer Torfwiese unweit Buxheim bei Eichstätt.

305. *Hypnum scorpioides* Dill.

I. 6. Steril auf Torfwiesen: häufig bei Buxheim unweit Eichstätt (Bryoth. 10. c.); auf einer Torfwiese am Rande eines Weihers bei Vilseck.

306. *Hylocomium splendens* (Dill.).

II., I. 1, 3. III. 1. Auf Waldboden verbreitet, nicht selten c. fr.; am Saume der Wälder, unter Hecken; steril auf Erde der Weiherdämme bei Vilseck.

I. 4. Ueber grossen Quarzblöcken im Laubwalde oberhalb Aicha.

IV. 1. Am Grunde alter Waldbäume; an jüngeren Fichten spiralförmig sich hinaufwindend.

2. Ueber faulen Baumstrünken.

3. Auf alten Strohdächern.

307. *Hylocomium brevirostrum* (Ehr.).

I. 1. Auf Waldboden unterhalb Banz.

2. Ueber Sandsteinfelsen am Steinbruchranken bei Wassertrüdingen und am Morizberge.

3. Auf sandiglehmigem Waldboden hie und da: z. B. Berghöhen zwischen Eichstätt und Neuburg.

III. 1. Auf Waldboden nicht häufig; c. fr. nur einmal im Frankenjura in einer feuchten Waldschlucht hinter Schäfstall bei Donauwörth angetroffen.

2. Steril auf Erde über Dolomitfelsen und Blöcken im Walde der Anlagen bei Eichstätt; ebenso zwischen Kelheim und Weltenburg.

308. *Hylocomium squarrosum* (L.).

II., I. 1, 3. III. 1. Auf begrastem Boden am Waldsaume, unter Hecken, längs der Waldgräben. Auf Dämmen der Fischweiher bei Vilseck.

Vorwiegend steril: c. fr. auf einer Wiese am Waldsaume im Weberthale unterhalb Pietenfeld bei Eichstätt (Bryoth. 845); c. fr. auch in einem Waldgraben im Affenthale.

309. *Hylocomium triquetrum* (L.).

II.; I. 1, 3. III. 1. Auf Waldboden verbreitet; am Waldsaume; unter Hecken; nicht selten c. fr.; steril vereinzelt auf Brachäckern in der Nähe des Waldes.

I. 4, III. 2. Ueber bemoosten Quarzblöcken, Kalk- und Dolomitfelsen.

IV. 1. Am Grunde alter Bäume: an jüngeren Fichten spiralförmig sich in die Höhe windend.

2. Ueber faulen Baumstrünken in Wäldern.

3. Auf alten Strohdächern.

310. *Hylocomium loreum* (Dill.).

I. 1. Mit Frucht auf Waldboden im Muthmannsreuther Forste; steril auf quelligem Waldboden bei Gnadenberg; am Steinbruchranken.

3. Steril auf sandiglehmigem Boden in den Wäldern zwischen Eichstätt und Neuburg hie und da.

III. 1. Steril auf Erde in den Wäldern um Eichstätt.

IV. 1. Am Grunde einer alten Buche im Schernfelder Forste bei Eichstätt.

2. Ueber einem faulen Buchenstrunke im Raitenbucher Forste.

311. *Andreaea petrophila* Ehr.

I. 4. Ein steriles Räschen auf einem Quarzblocke des Schutzengelsteinbruches im Veldensteiner Forste. — Nach Nees: „bei Muggendorf": ich halte diese Angabe nicht für unrichtig, da es sehr wohl möglich ist, dass Nees die Pflanze einst auf Quarzblöcken der Pottensteiner Gegend gefunden hat.

312. *Sphagnum acutifolium* (Ehr.).

I. 1. Auf feuchtem Waldboden bei Gnadenberg, Muthmannsreuth; ober Engelthal bei Hersbruck; wächst auch längs der Waldbäche.

3. Ebenso im Hofstettner Forste bei Eichstätt; am Rande der Waldlachen beim Eichstätter Schweinsparke; nicht selten im Veldensteiner Forste, auf nassen Wiesen bei Vilseck: hier besonders in der Rossschütte (Bryoth. 804). Auf feuchtem Waldboden hinter der Befreiungshalle bei Kelheim.

5. 6. Hie und da auch auf Torfwiesen. Das Moos kommt gewöhnlich steril, seltener c. fr. vor.

var. *purpureum* Schimp. Syn. 1876 p. 826.

I. 3. An einem Waldsumpfe vor dem Schweinsparke bei Eichstätt c. fr.

313. *Sphagnum rubellum* Wils.; — Milde p. 383, Mol. Bay. L. p. 18.

I. 1. Auf einer Sumpfwiese unweit der Heidmühle bei Pegniz; steril (von Milde geprüft.).

314. *Sphagnum Girgensohni* Russ.; Schimp. Syn. 1876 p. 827, Milde p. 387.

I. 1, Sumpfige Waldstelle auf dem Weimersheimer Berge bei Weissenburg. Fructificirend nur einmal auf feuchtem Waldboden unterhalb Muthmannsreuth.

3. Waldsumpf vor dem Schweinsparke bei Eichstätt (Bryoth. fasc. II. suppl.); im Hofstettner Forste.

315. *Sphagnum fimbriatum* Wils.; Milde p. 386.

Im Frankenjura nur steril bemerkt.

I. 1. Quelliger Waldboden bei Gnadenberg in der Oberpfalz; feuchter Waldboden unterhalb Banz in Oberfranken (die Exemplare von beiden Standorten wurden von Milde geprüft.).

316. *Sphagnum recurvum* P. Beauv.; Schimp. Syn. 1876 p. 830. *Sph. cuspid.* Milde p. 383, Mol. Bay. Laubm. p. 18.

I. 1. Häufig in schwellenden Rasen längs der Waldbäche im Muthmannsreuther Forste; hie und da die Waldgräben ausfüllend. Waldsümpfe der Heidmühle. Auf quelligem Waldboden des Weimersheimer Berges bei Weissenburg: — c. fr. bei Gnadenberg.

3. Auf Erde der Waldsümpfe: Ranna bei Neuhaus, Schweinspark bei Eichstätt; hinter der Befreiungshalle bei Kelheim; — c. fr. am sumpfigen Rande eines Weihers bei Vilseck.

5. Torfwiesen der Heidmühle.

317. *Sphagnum squarrosum* Pers.

I. 1. c. fr. An einer Waldquelle der Neuberge bei Banz; steril ebenso bei Gnadenberg.

318. *Sphagnum teres* Angst.

Im Gebiete nur steril bemerkt.

I. 1. Sumpfwiese zwischen der Heidmühle und Pegniz.

6. Torfwiese am Haselbecken bei Neuhaus (Milde hat die Exemplare von beiden Standorten geprüft.).

319. *Sphagnum rigidum* Nees.

I. 1. Auf Erde in Föhrenwäldern unterhalb Muthmannsreuth, sumpfiger Graben bei der Eichmühle zwischen Troschenreuth und Thurndorf; nur steril.

3. c. fr. am Rande einer Waldlache vor dem Schweinsparke bei Eichstätt, steril nicht selten im Veldensteiner Forste auf feuchtem Waldboden, in Waldgräben zwischen Horlach und Michelfeld. Am Rande eines Weihers zwischen Vilseck und Auerbach.

var. *compactum* (Brid.).

I. 1. Steril im braunen Jura südlich von Baireuth. (Mol. Bay. Laubm. p. 20).

320. *Sphagnum Mülleri* Sch., *Sph. molle* Sul.; Schliephacke, Verhdlgn. der zool. bot. Ges. in Wien. 1865 p. 404. Milde p. 391, Mol. Bay. Laubm. p. 21.

I. 1. Steril auf feuchtem Waldboden im Muthmannsreuther Forste bei Bayreuth: östlich unterhalb der rothen Marter.

321. *Sphagnum subsecundum* Nees Horns.

Gewöhnlich steril; selten fruchtend.

I. 1. Auf feuchtem Waldboden in Föhrenwäldern zwischen Troschenreuth und Thurndorf.

3. Nicht selten auf sandigem Boden der Berghöhen: z. B. hinter der Befreiungshalle bei Kelheim, an den Waldlachen im Schweinsparke bei Eichstätt, im Hienheimer und Frauenforste ober Kelheim an quelligen Waldstellen.

5. Torfwiesen der Heidmühle, bei Sassenreuth.

6. Torfwiesen bei Vilseck.

var. *contortum* Schpr.

I. 1. Steril in einem nassen Torfgraben der Heidmühle bei Pegniz. (Bryoth. 551. b.).

3. Am sumpfigen Rande eines Fischweihers bei Vilseck, steril.

322. *Sphagnum molluscum* Bruch.

I. 1. Auf braunem Jura bei Lindenhard südlich von Baireuth von Molendo c. fr. aufgefunden. (Mol. p. 203, Bay. Laubm p. 21.).

323. *Sphagnum cymbifolium* (Dill.).

I. 1. Am Waldsumpfe der Neuberge bei Banz: quelliger Waldboden um Muthmannsreuth, Gnadenberg, auf dem Weimersheimer Berge bei Weissenburg.

3. An den Waldlachen der Eichstätter Berghöhen; sumpfige Waldstelle im Schwalbenwalde bei Wemding, im Hienheimer Forste, Sumpfwiesen bei Vilseck, Haidhof.

5. Torfwiesen der Heidmühle.

Die Lichenen des fränkischen Jura. Von F. Arnold.

(vgl. Flora 1876 p. 564.).

1. *Clad. pyxidata* (L.): der Thallus mit sterilen Podetien auf altem Leder an dem felsigen und begrasten Abhange ober Mariastein bei Eichstätt.
2. *Physcia Arnoldi* Weddell Notice Monogr. sur les Amphiloma, Paris 1876 p. 16; Arn. exs. 384, 383. b.: an Dolomitwänden bei Weischenfeld (Arn. exs. 384) und Pottenstein (Arn. exs. 383 b.) in Oberfranken: spermatia brevia, 0,0025—3 mm. lg., 0001 mm. lat.
3. *Placod. albescens* (Hoff.) *galactinum* (Ach.); — Körb. par. 53, Th. Fries Scand. 252: selten auf alten Eisenstangen am Gitter des Hofgartens zu Eichstätt.
4. *Callop. luteoalbum* Mass., Körb.; *C. pyracea* (Ach.) Th. Fries Scand. 178: auf einem alten Eisenbleche am grasigen Abhange zwischen Landershofen und Eichstätt.
5. *Thalloidima diffractum* Mass. mem. 121, sched. 151, exs. 273: videtur: an einem niedrigen Dolomitfelsen des begrasten Abhanges zwischen Landershofen und Eichstätt: thalli glebulae discretae, minute papillulatae, apoth. minora, caesiopruinosa, epith. fuligin., K purp. violac., hyp. fuscescens, sporae 1 septatae, 0,018 mm. lg., 0,003—4 mm. lat. — Die Pflanze dürfte eine Varietät von *Th. vesiculare* sein, welches in Folge des Vorkommens auf Gestein statt auf Erde dürftiger als die Normalform entwickelt ist.
6. *Bacidia muscorum* (Sw.): vide Th. Fries Scand. 354: gesellig mit *Physc. parietina* auf einem alten Knochen unter Schlehenstauden am Südabhange der Willibaldsburg bei Eichstätt.
7. *Verrucaria* — — (sit n. sp.): an einem Kalkfelsen der Schluchten bei Obereichstätt: thallus subtartareus, rimulosus, K —, med. jodo fulvesc., apoth. parva, atra, prominentia, sporae simplices, fuscae, ovales, 0,012—15 mm. lg., 0,007—8 mm. lat., 8 in asco. Aüsserlich ist diese Art der *Polybl. plicata* Mass. nicht unähnlich; durch die braunen Sporen, welche bedeutend kleiner als bei *V. phaeosperma* m. (Flora 1875 p. 340) sind, unterscheidet sie sich von allen übrigen habituell verwandten Arten der Gattung.
8. *Cyrtidula populnella* (Nyl.) Minks; *Mycoporum populn.* Nyl. Flora 1873 p. 298, Arn. exs. 734. a. b.

   An dünnen Pappelzweigen am Wiesengässchen bei Eichstätt.

9. *Microthelia* — — (n. sp.?): parasitisch auf dem Thallus der *Verruc. calciseda* f. *calcivora* Mass., Anzi m. r. 375, Arn. exs. 312: an einem Dolomitfelsen bei Obereichstätt: apoth. parva, atra, apice pertusa, supra thallum *Verruc. dispersa*, hym. absque paraph., sporae incolores, demum fuscidulae, latiores, utroque apice obtusae, 1 sept., non raro cum 2 guttulis oleosis, 0,022—24 mm. lg., 0,009—12 mm. lat., 8 in asco. Das Pflänzchen unterscheidet sich von *Microth. marmorata* durch die Form der nicht abgeplatteten Apothecien und durch kleinere und hellere Sporen.

Hiemit ist das im Jahrgange 1858 dieser Zeitschrift begonnene Verzeichniss der Lichenen des fränkischen Jura vorläufig geschlossen. Ob es mir möglich sein wird, das vorhandene Material in einer geordneten Zusammenstellung nochmals zu verarbeiten, bleibt der Zukunft vorbehalten.

Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

124. Philadelphia Academy of Natural Sciences. Proceedings 1875.
125. — Journal. New series. Vol. III. 2. 1876.
126. Bulletin of the Essex Institut. Vol. 8. Salem Mass. 1876.
127. Department of the Interior. Miscellaneous Publications. Nr. 1. 2. 5. 7. Washington.
128. U. S. Geological Survey of the Territories for 1867—70.
129. Ges. f. Natur- und Heilkunde in Dresden. Jahresbericht 1877.
130. — Catalog der Gesellschafts-Bibliothek.
131. O. Penzig. Untersuchungen über Drosophyllum lusitanicum Lk. Breslau 1877.
132. Bulletin de la Société botanique de France. Comptes rendus. Tom. 24. 1. 1877.
133. — Session extraordinaire. Tom. 21. 1875.
134. — Revue bibliographique. Tom. 23. 1876. E. Tom. 24. 1877. A. B.
135. Lothar Abel, Aesthetik der Gartenkunst. Wien 1877.
136. Jahresbericht der bot. Section des westfälischen Provinzial-Vereins f. K. und W. Münster 1877.
137. Botanische Abhandlungen, herausgegeben von Dr. J. Hanstein. 3 Bd. 3. Hft. „Die Parthenogenesis der Caelebogyne ilicifolia von J. Hanstein.“ Bonn, Marcus 1877.
138. S. Kurz, Contributions towards a Knowledge of the Burmese Flora. Calcutta 1877.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei
(F. Huber) in Regensburg.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Originalabhandlungen.

Arnold F.: Lichenologische Fragmente. XX. . . . 281, 298.
„ Die Laubmoose des fränkischen Jura. . 305, 321, 346, 391, 413, 421, 526, 541, 545, 568.
„ Die Lichenen des fränkischen Jura. . . . . 575.
Batalin A.: Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen. . . . 33, 54, 65, 105, 129, 145.
Buchenau F.: Ueber die Querschnitte der Kapsel der deutschen *Juncus*-Arten. Mit Tafel III. 86, 97.
Celakovsky L.: Ueber den morphologischen Aufbau von *Vincetoxicum* und *Asclepias*. Mit Tafel I. 2, 17, 39.
Christ H.: Im Jahre 1876 beobachtete Rosenformen. 401, 428, 442.
Drude O.: *Agrostis tarda* n. sp., ein Bürger der Alpenflora. Mit Tafel VI. . . . . 273.
Duby J. E.: Diagnosis Muscorum novorum. . . . . 73, 90.
Gandoger M.: Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. . . . . 225, 248, 262.
Godlewski E.: Ist das Assimilationsprodukt der *Musaceen* Oel oder Stärke. . . . . 215.
Holle G.: Ueber die Assimilationsthätigkeit von *Strelitzia Reginae*. . . . . 113, 154, 161, 184.
Klein J.: Algologische Mittheilungen. . . . . . . 289, 315.
Kraus C.: Ueber einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen. . . . . 9, 24.
„ Mechanik der Knollenbildung. . . . . . . 120.
„ Ursachen der Wachsthumsrichtung nicht vertikaler Sprosse. . . . . 257.
„ Ueber die Molekularconstitution der Protoplasmen sich theilender und wachsender Zellen. . 529.
Kreuzpointner J. B.: Notizen zur Flora Münchens . . 286.
Minks A.: Zur Flechtenparasiten-Frage. . . . . . 337, 359.
Müller F.: Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von *Elatine*. Mit Tafel III. . . . . . 481, 519.

Müller J.: Lichenologische Beiträge. . . . . 77, 471.
Nylander W.: Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Continuatio 27. . . . . . . 220, 225.
28. . . . . 457.
29. . . . . 562.
„ De gonidiis et eorum formis diversis animadversiones. . . . . 353.
Pfitzer E.: Beobachtungen über Bau und Entwicklung epiphytischer Orchideen. Mit Tafel V. . . . 241.
Poulsen V. A.: Ein neuer Fundort der Rosanoff'schen Krystalle. . . . . 45.
„ Ueber den morphologischen Werth des Haustoriums von *Cassytha* und *Cuscuta*. 507.
Prantl K.: *Hysterium Pinastri* Schrad. als Ursache der Schüttekrankheit der Kiefer. . . . . . . 333.
Schulzer St.: Mycologisches. Mit Tafel II. . . . . . 49.
„ „ . . . . 270, 417.
Thümen v. F.: Diagnosen zu Thümen's „Mycothecia universalis.“ . . . . 169, 204.
„ Fungi Austro-Africani. V. . . . . 407.
Vries de H.: Ueber longitudinale Epinastie. . . . . . 385.
Wigand A.: Zur Verständigung über das „Hornprosenchym.“ . . . . 369.
Winter G.: Lichenologische Notizen. Mit Tafel IV. 177, 193, 209.

II. Kleinere Abhandlungen und Mittheilungen.

B.: Pflanzen-Einwanderung. . . . . 128.
Holzner: Ueber Winterfärbung immergrüner Pflanzen. . . 64.
Kraus C.: Erwiederung. . . . . 463.
Leitgeb H.: Ueber Bilateralität der Prothallien. . . . 174.
Müller F.: Aus einem Briefe aus Brasilien. . . . . . 239.
Reichenbach: Ueber einen merkwürdigen *Campanula*-Bastard aus Tirol. . . . . 30.
Stahl E.: Ueber die Bedeutung der Hymenialgonidien. . . 111.

III. Necrologe.

Braun A. (Von R. Caspary.): . . . 433, 449, 465, 497, 513.
Schultz F. W. (Von J. Scriba.): . . . . 81.

IV. Literatur.

Bohnensieg et Burck, Repertorium annuum literaturae botanicae periodicae . . . . . 16.
Cohn F.: Beiträge zur Biologie der Pflanzen. . . . . . 59.
Flora italiana distribuita secondo il metodo naturale del Prof. F. Parlatore. . . . . 31.
Wiesner J.: Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. 302.
Wünsche O.: Die Pilze. . . . . 479.

V. Pflanzensammlungen.

Kunze J.: Fungi selecti exsiccati. 399.

VI. Personalnachrichten.

Bary de 320. — Braun A. 175. — Göppert 398. — Haynald L. 320. — Hofmeister W. 64. — Hooker J. D. 320. — Notaris de G. 80. — Parlatore Ph. 448. — Priem 48. — Sachs 560. — Schultz F. 32. — Trail J. W. H. 320. — Vöchting H. 320. — Vries de H. 448.

VII. Anzeigen, Einladungen, Bekanntmachungen.

1, 80, 96, 112, 128, 176, 256, 336, 399, 400, 432, 496, 560, 561.

VIII. Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

48, 64, 96, 192, 208, 320, 336, 352, 400, 432, 480, 544, 560, 576.

IX. Berichtigungen.

384.

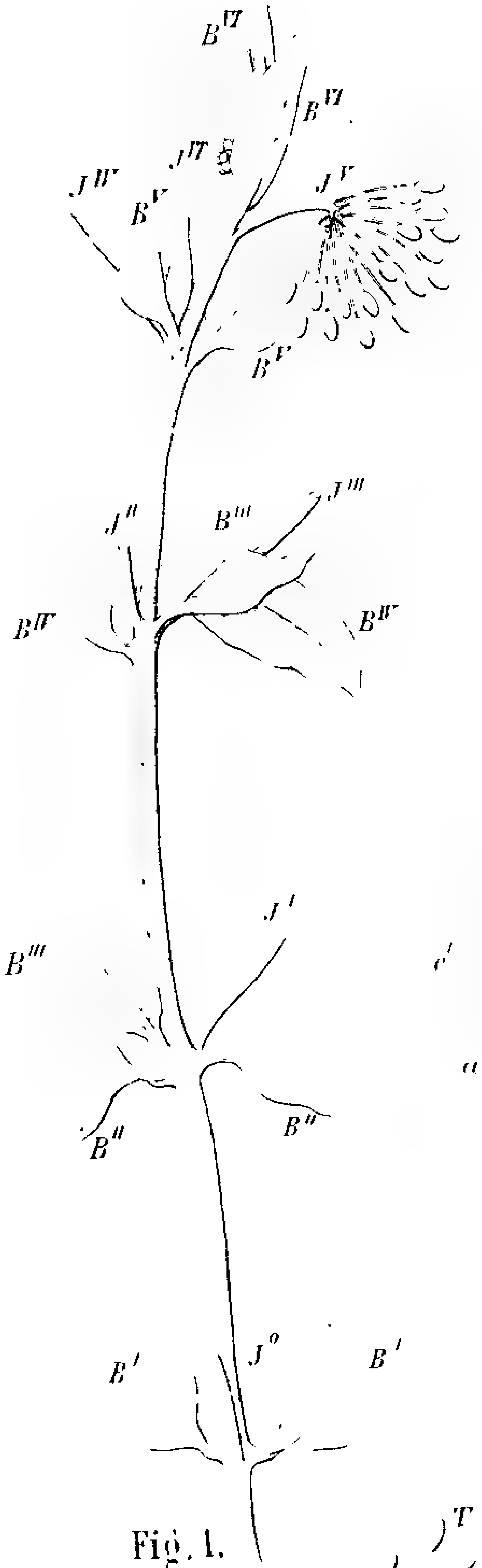

B^IV
B^IV
J^IV
J^IV
B^V
J^V
B^V
J''
B'''
J'''
B^IV
B^IV
B'''
J'
B''
B''
B'
J^0
B'

Fig. 1.

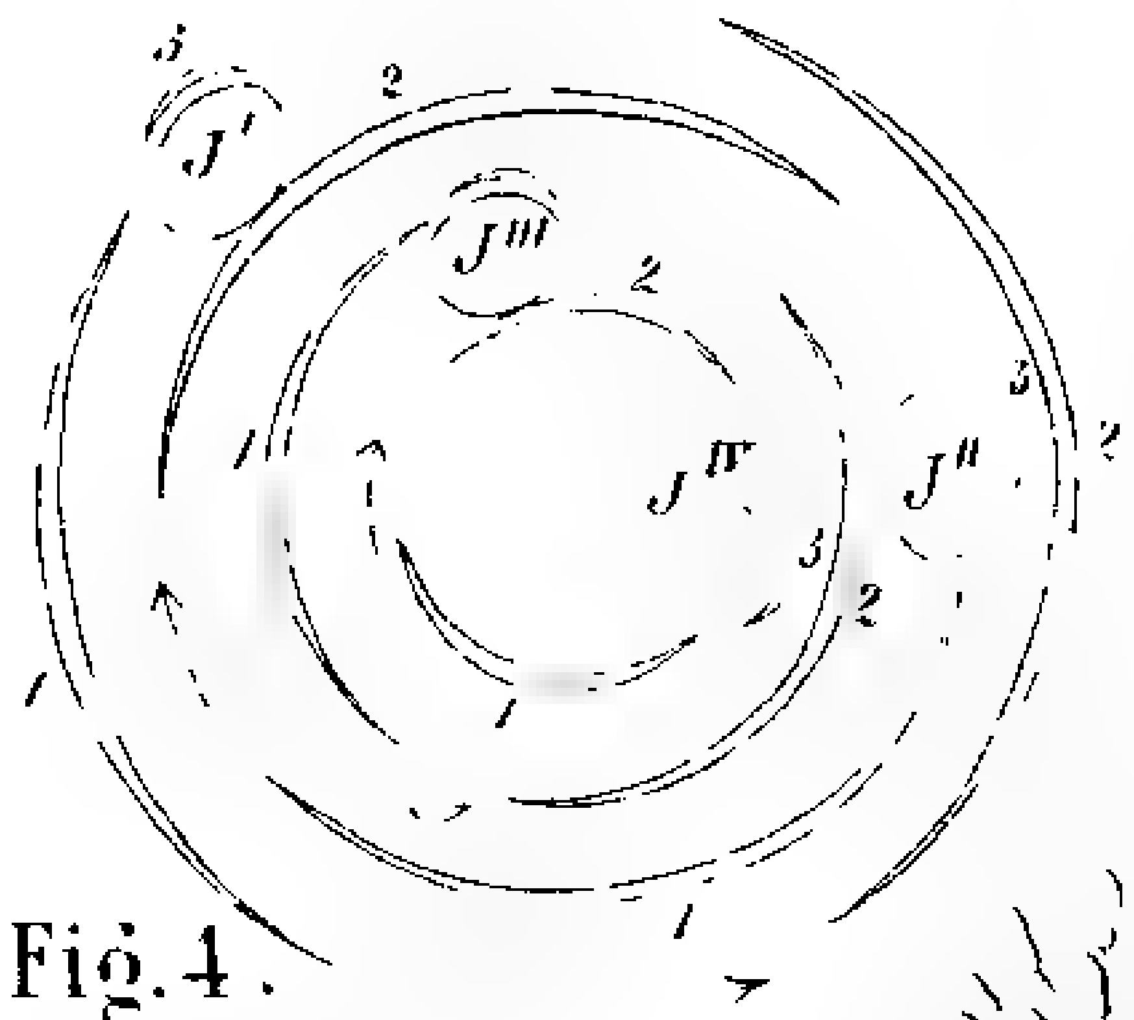

3
J'
2
J'''
2
J^IV
3
J''
2
3
2
1
1
1

Fig. 4.

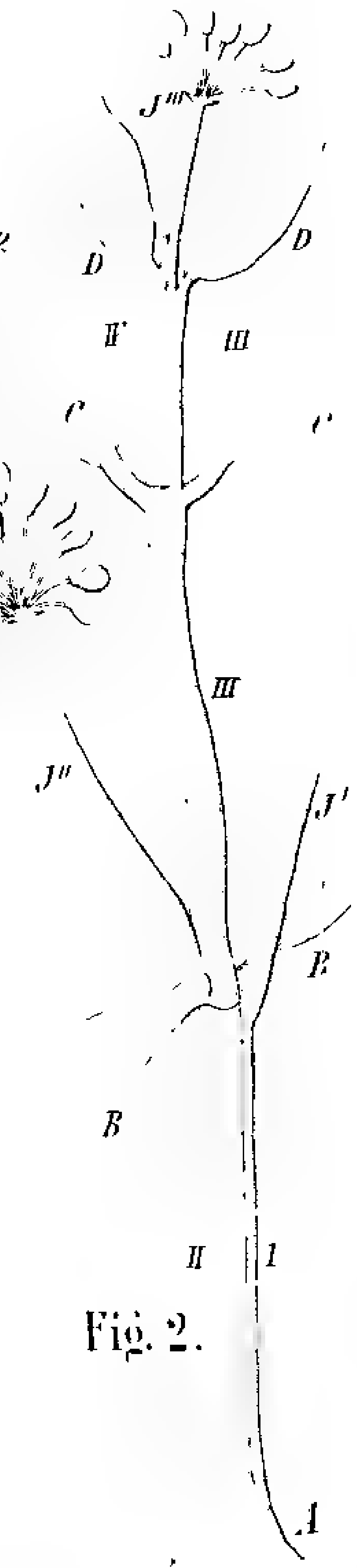

J'''
D
D
IV
III
C
C
III
J''
J'
B
B
II
I
A

Fig. 2.

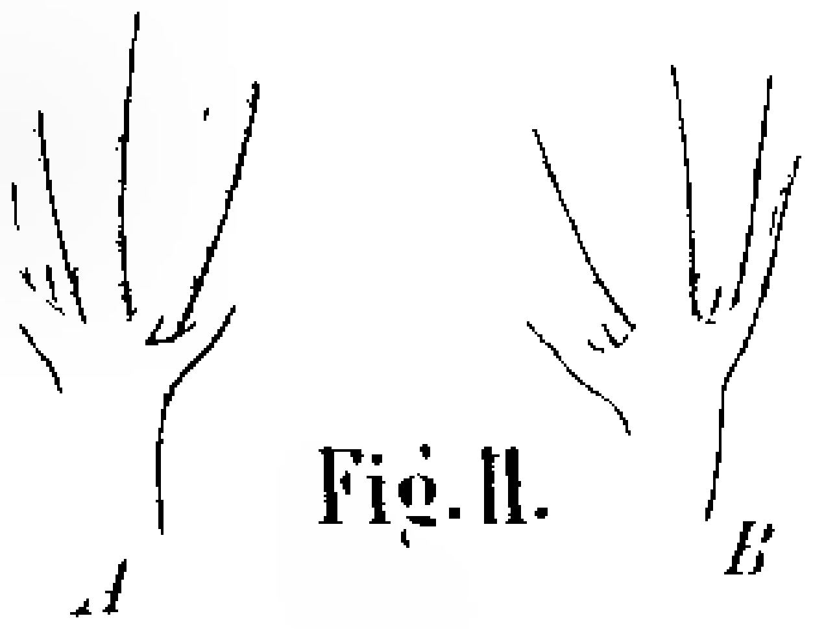


Fig. 11.

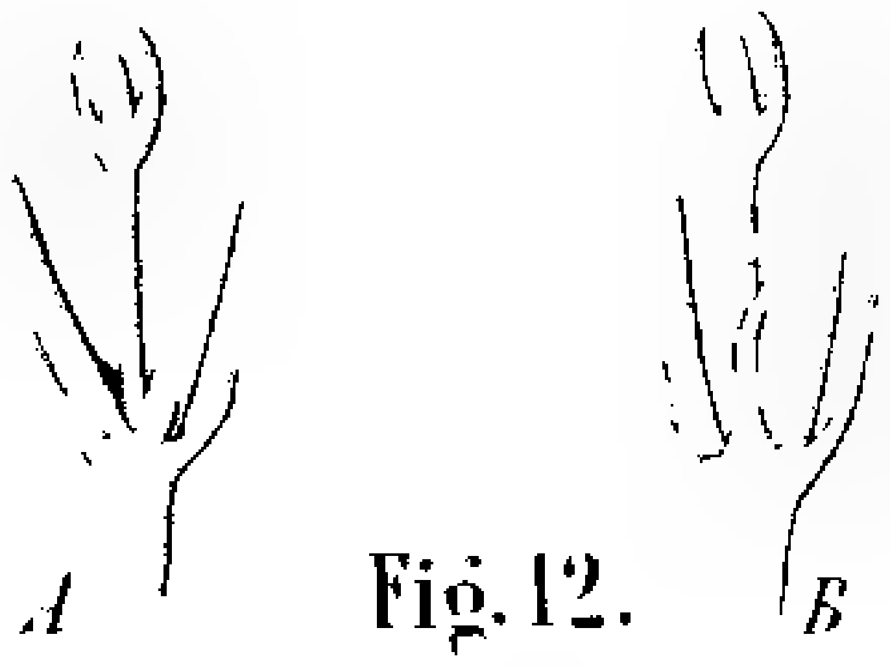


Fig. 12.

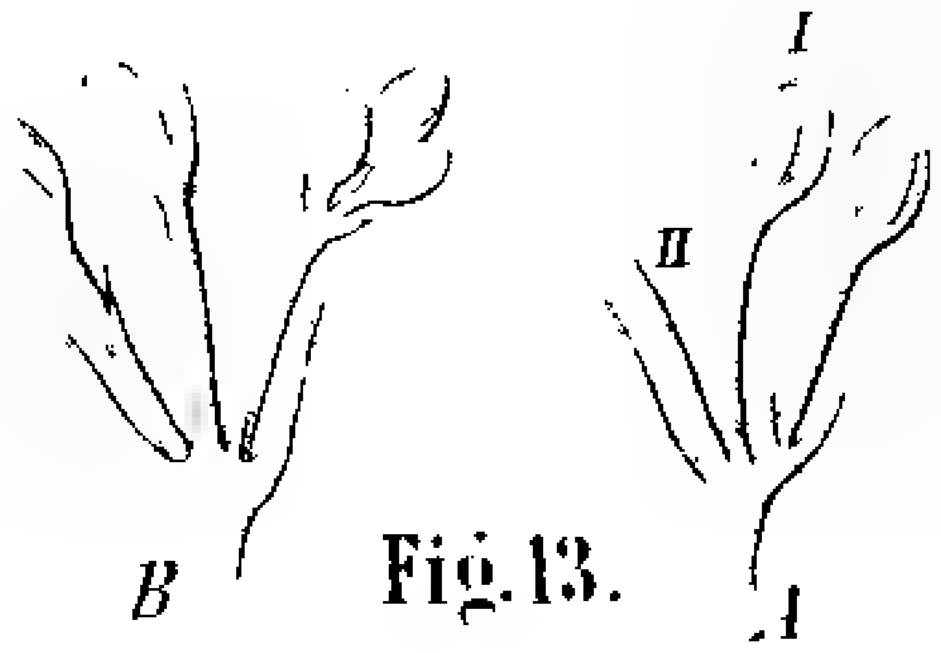


Fig. 13.

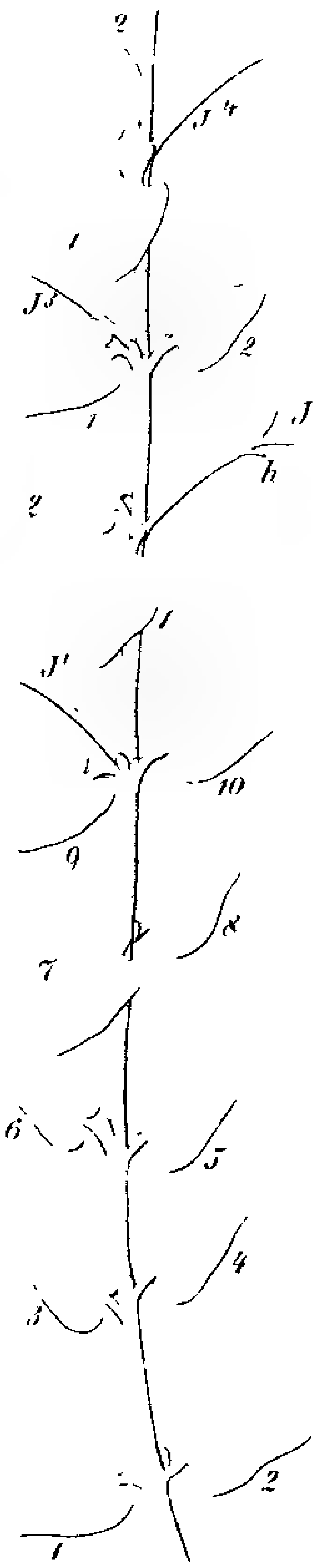

2
J^4
1
J^3
2
1
J^2
h
2
J'
1
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Fig. 3.

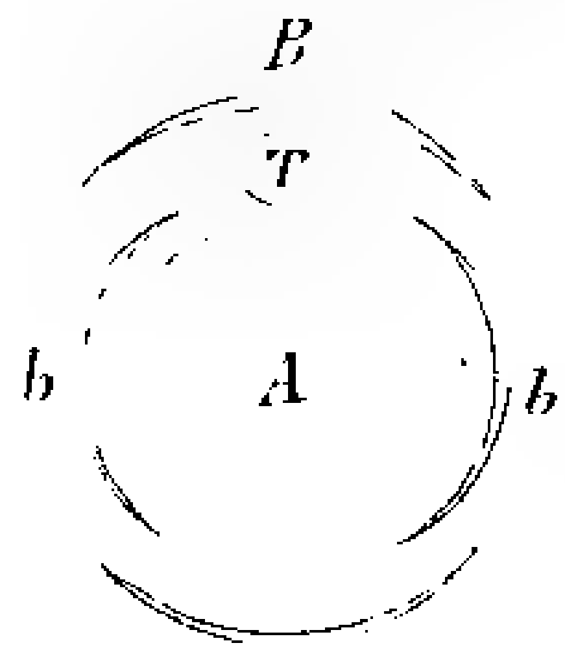


Fig. 14.

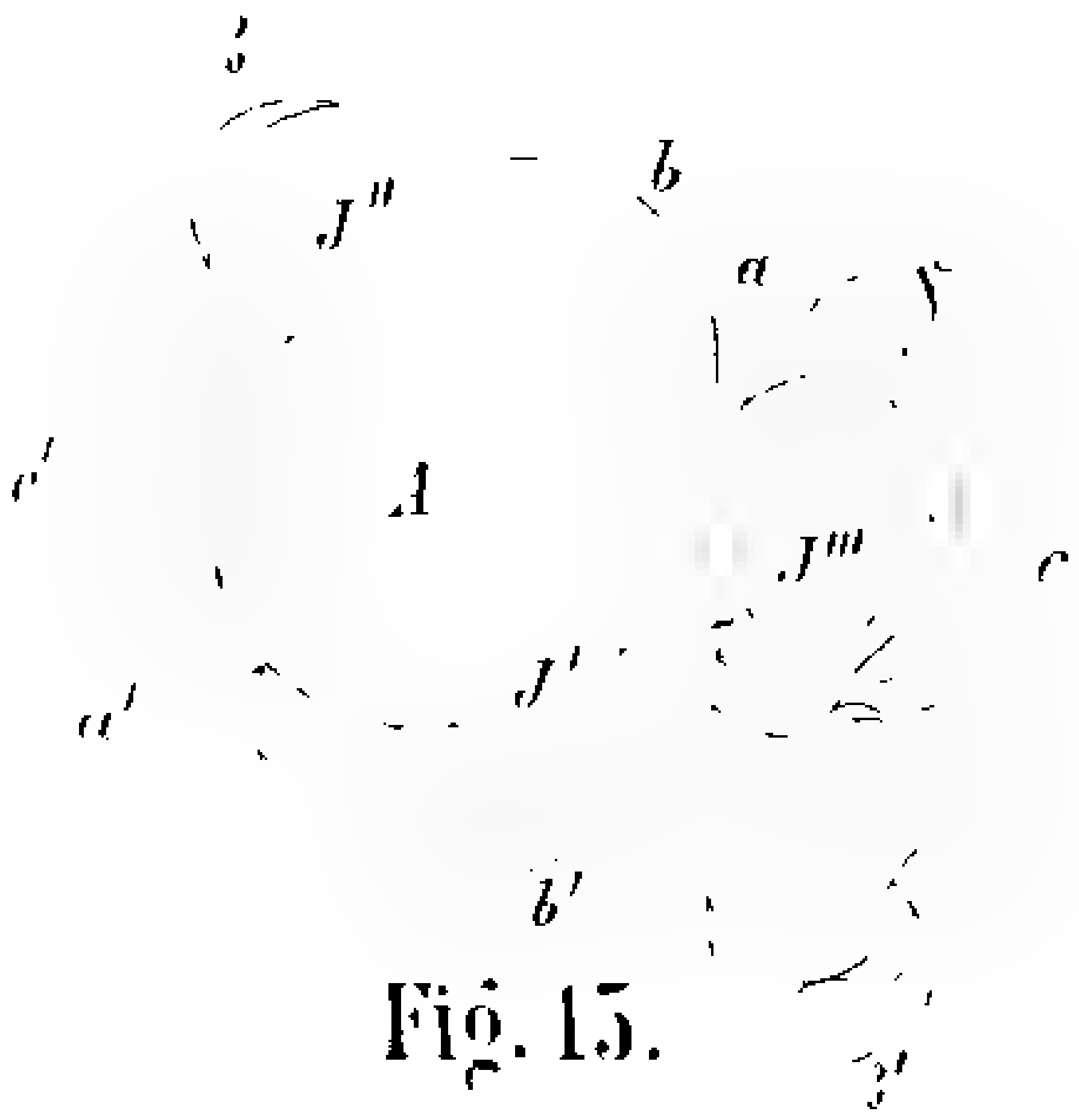

3
J''
b
a
c'
A
J'''
c
a'
J'
b'
3'

Fig. 15.

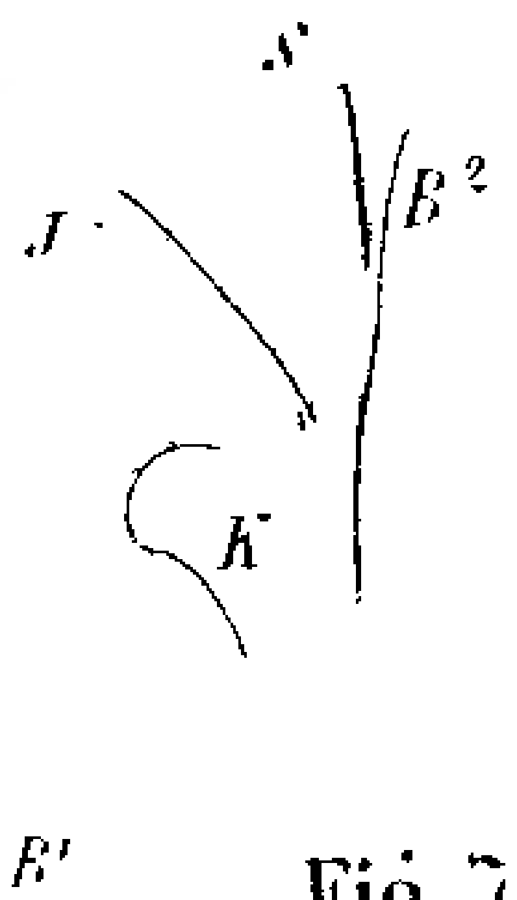


Fig. 7.

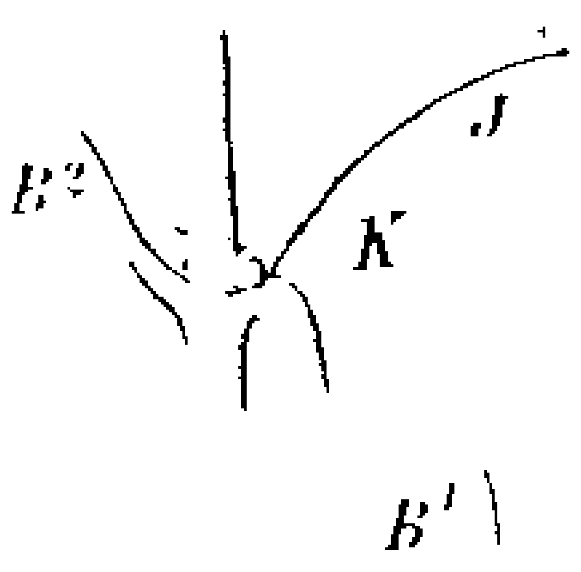


Fig. 8.

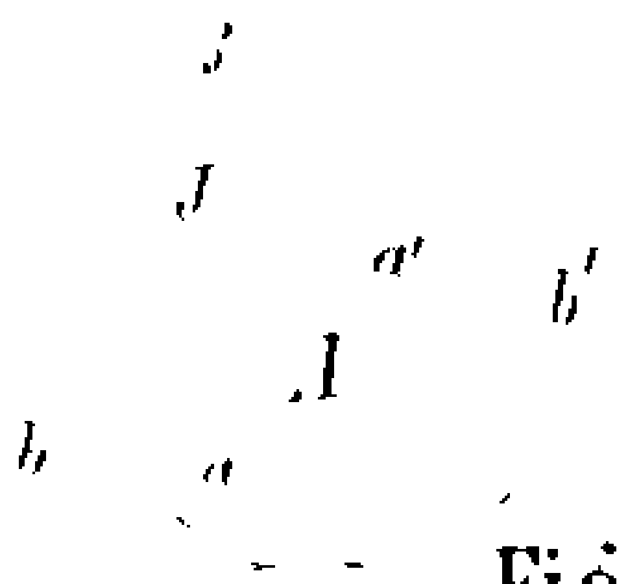


Fig. 16.

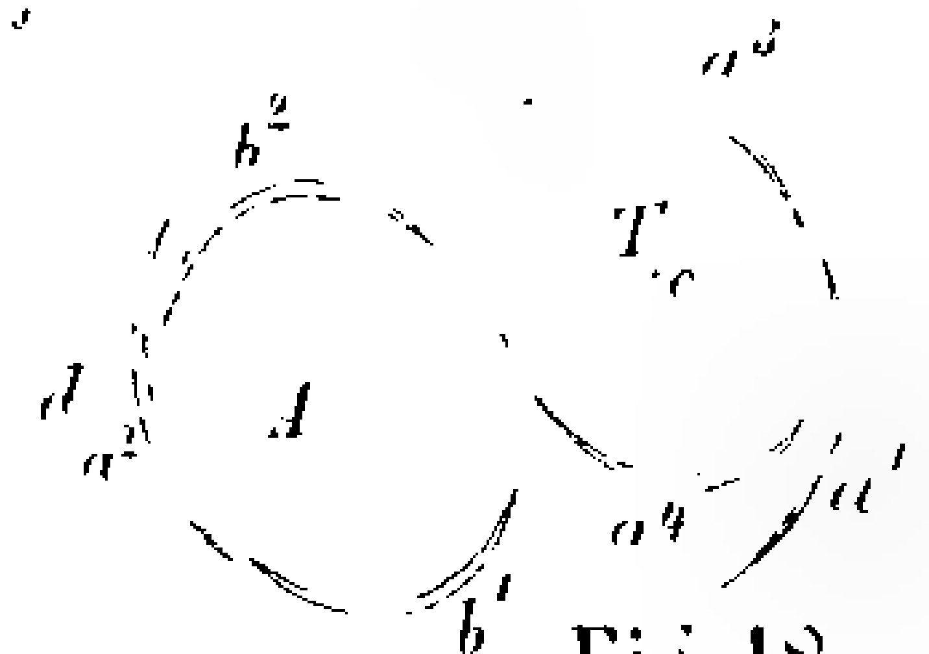

a^3
b^2
T
c
d
a^2
A
a^4
a'
b'

Fig. 18.

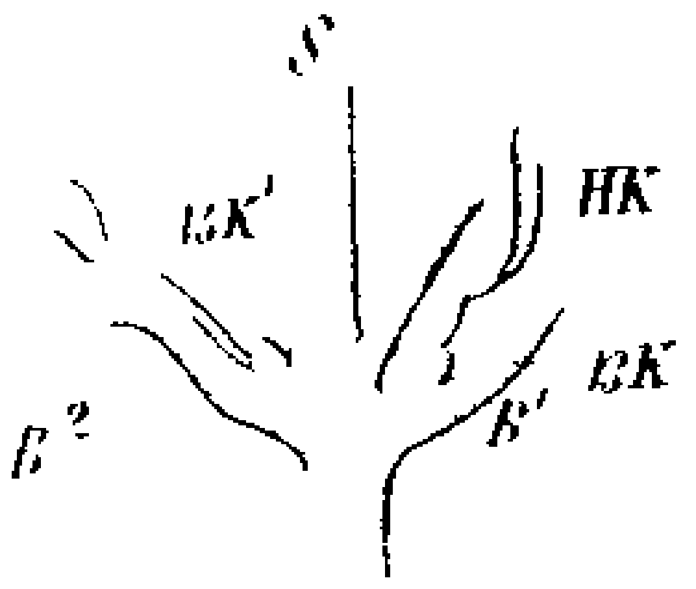

S
BK'
HK
BK
B^2
B'

Fig. 9.

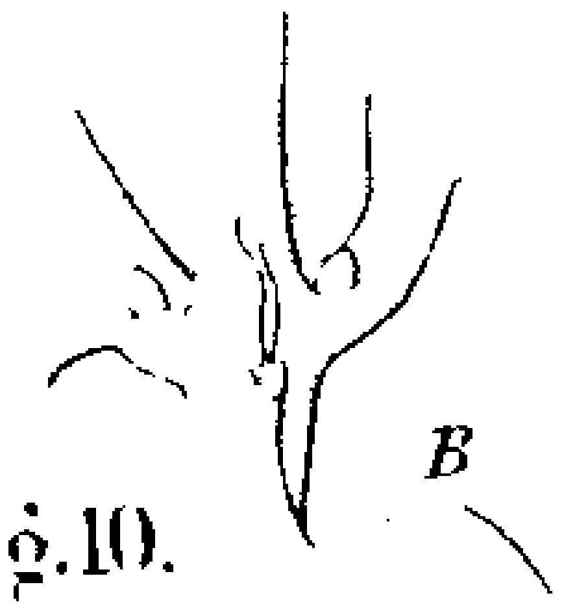


Fig. 10.

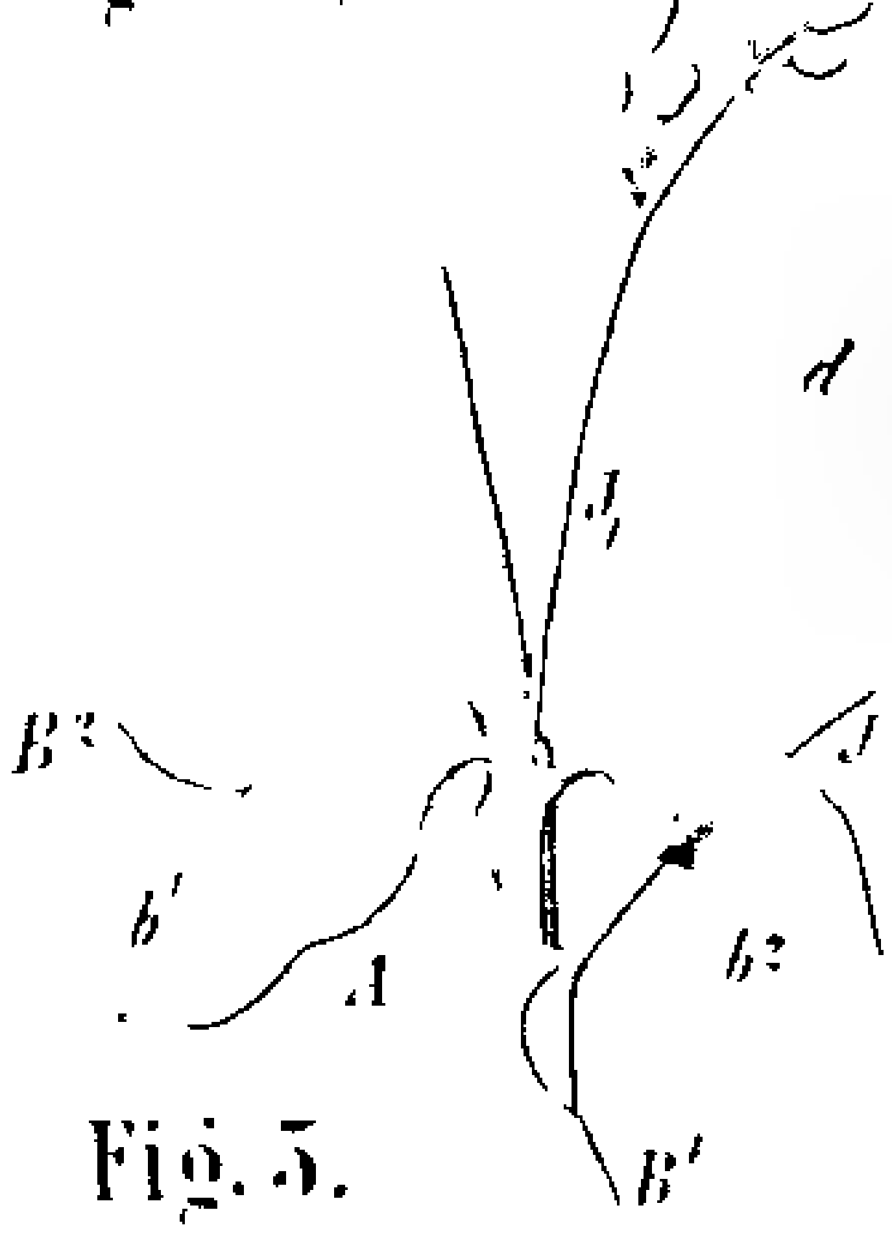


Fig. 5.

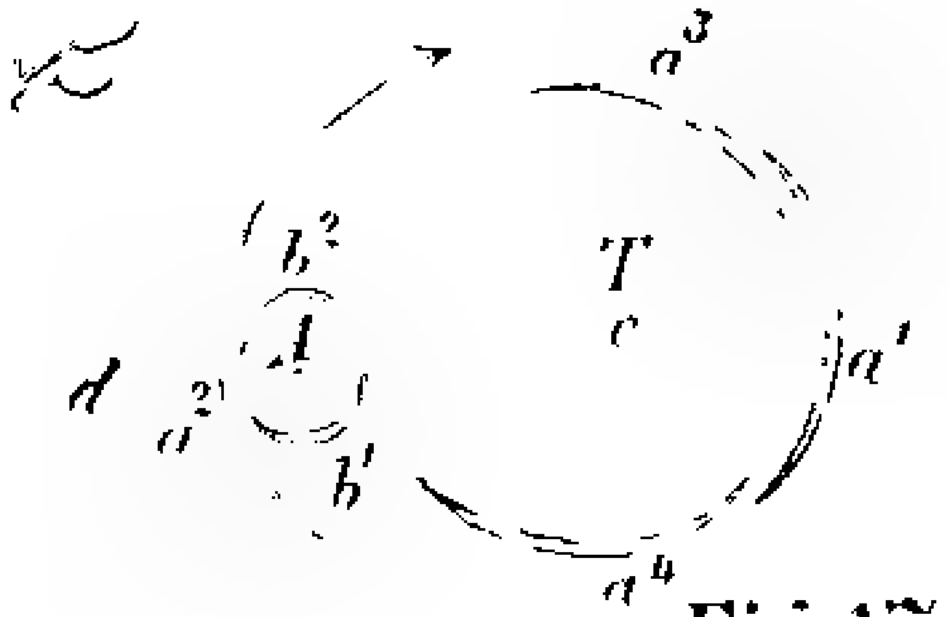

a^3
b^2
T
c
d
a^2
A
a'
b'
a^4

Fig. 17.

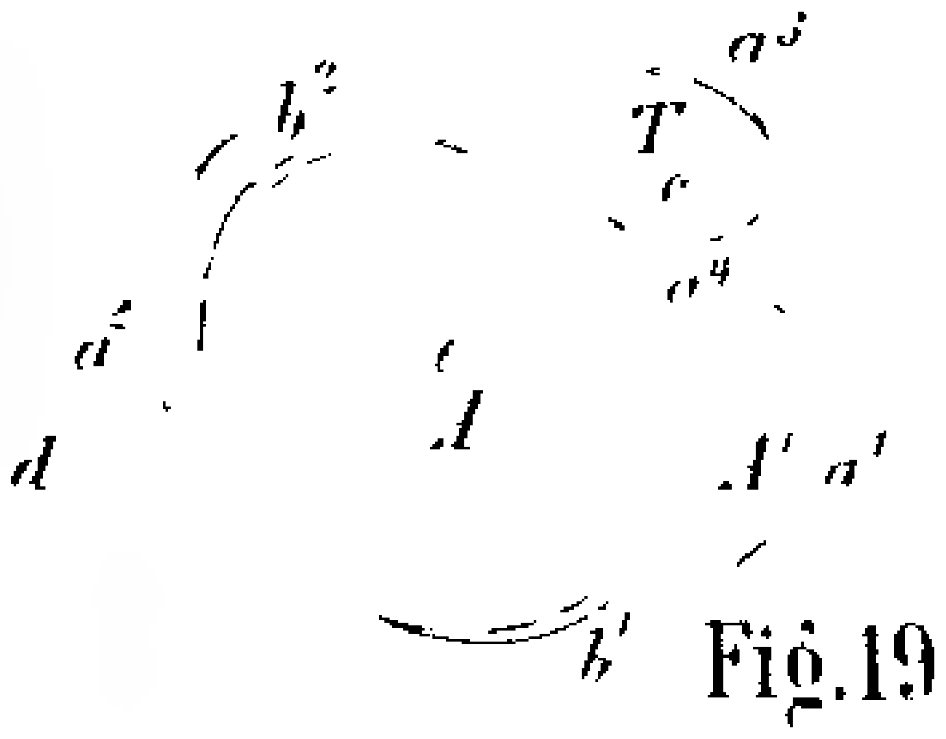

b^2
a^3
T
c
a^4
a^2
d
A
A'
a'
b'

Fig. 19.

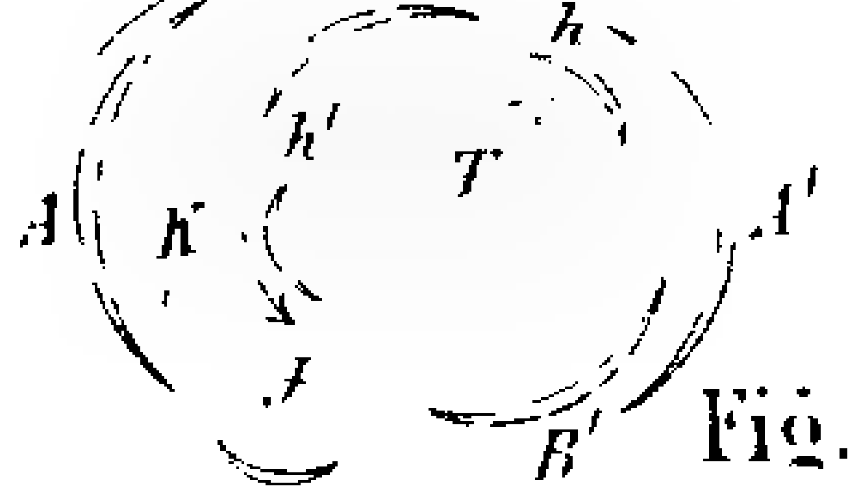


Fig. 6.

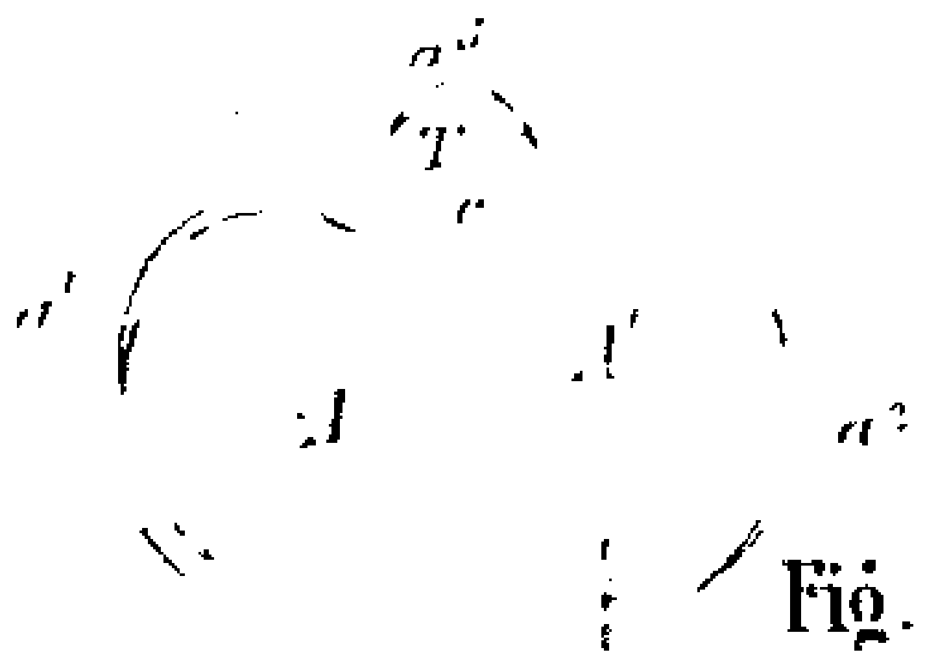


Fig. 20.

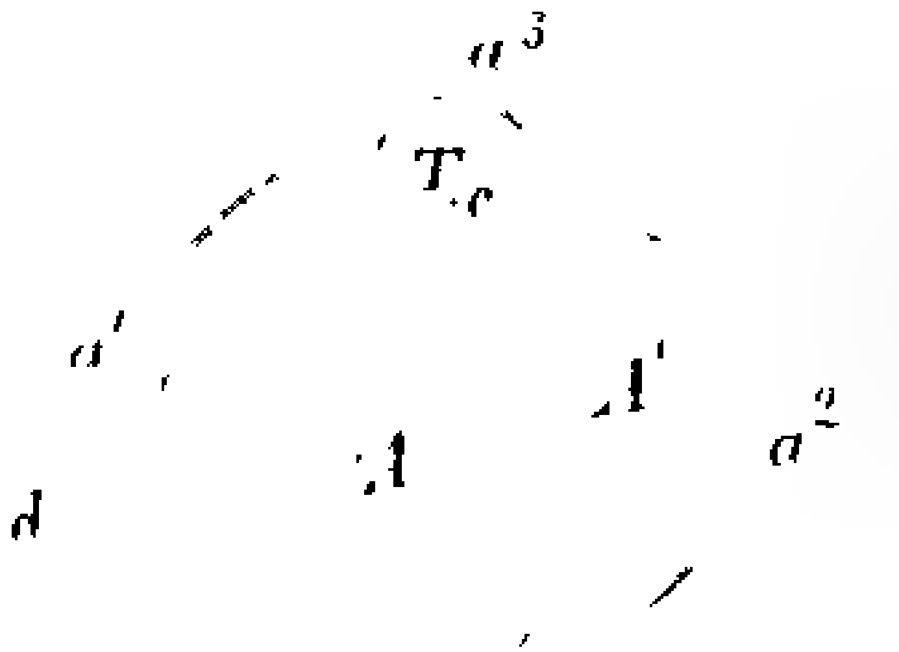

a^3
T
c
a'
d
A
A'
a^2

Fig. 21.

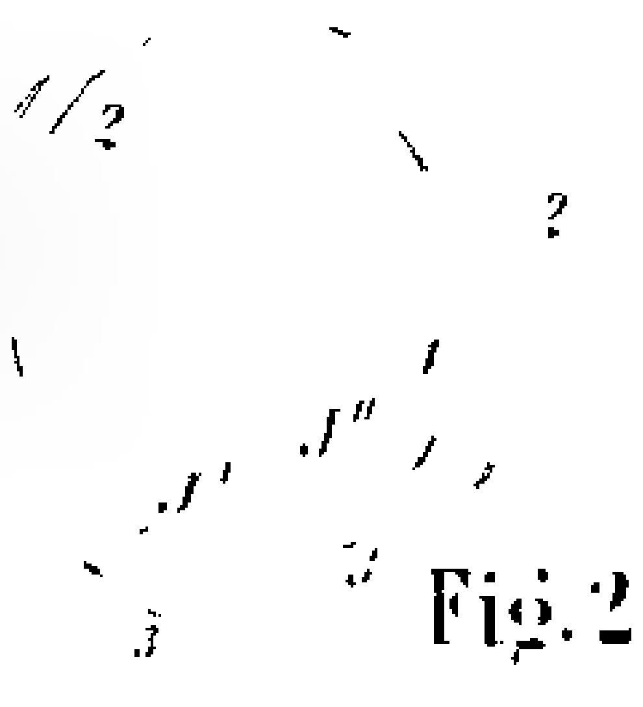
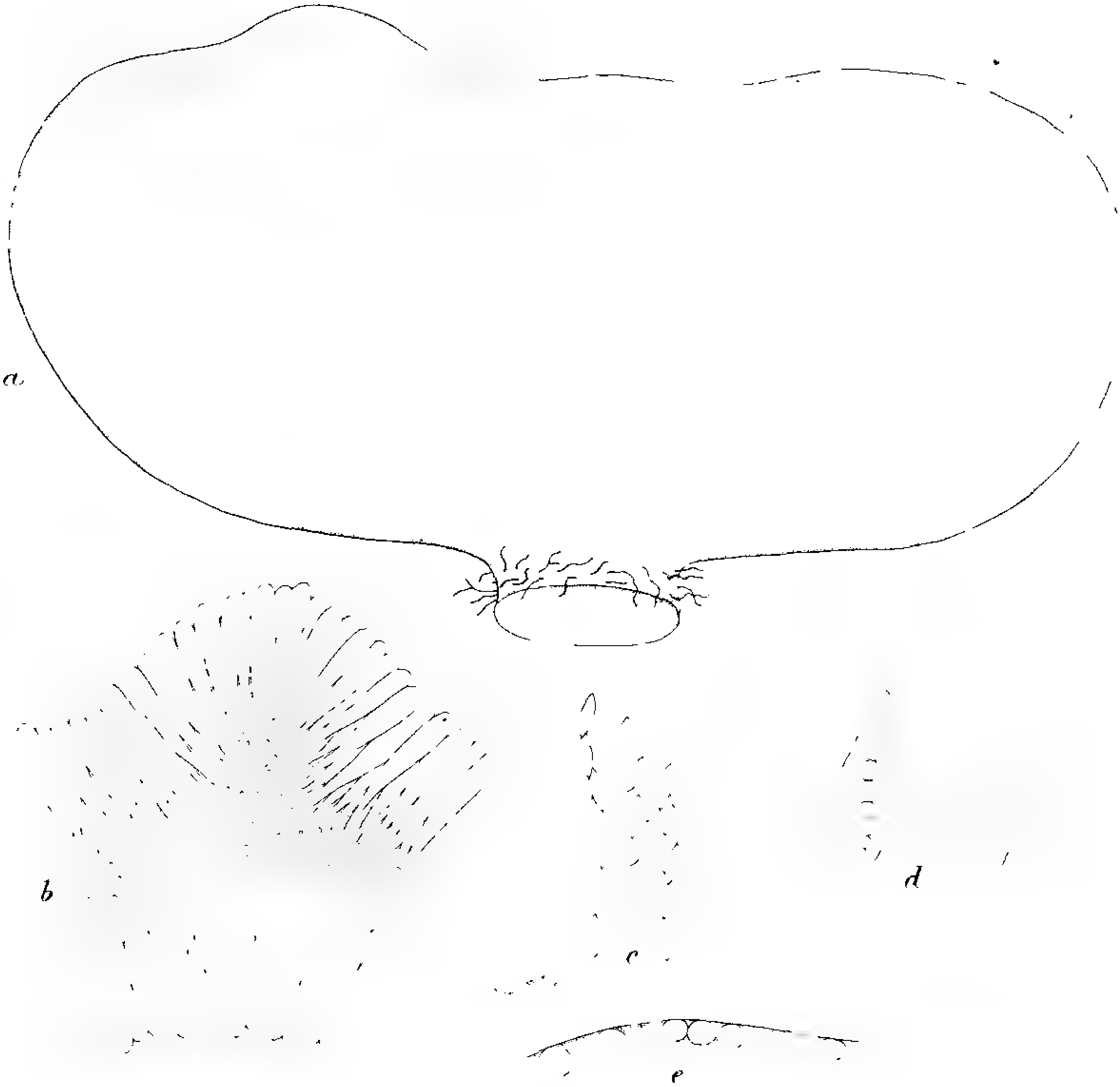
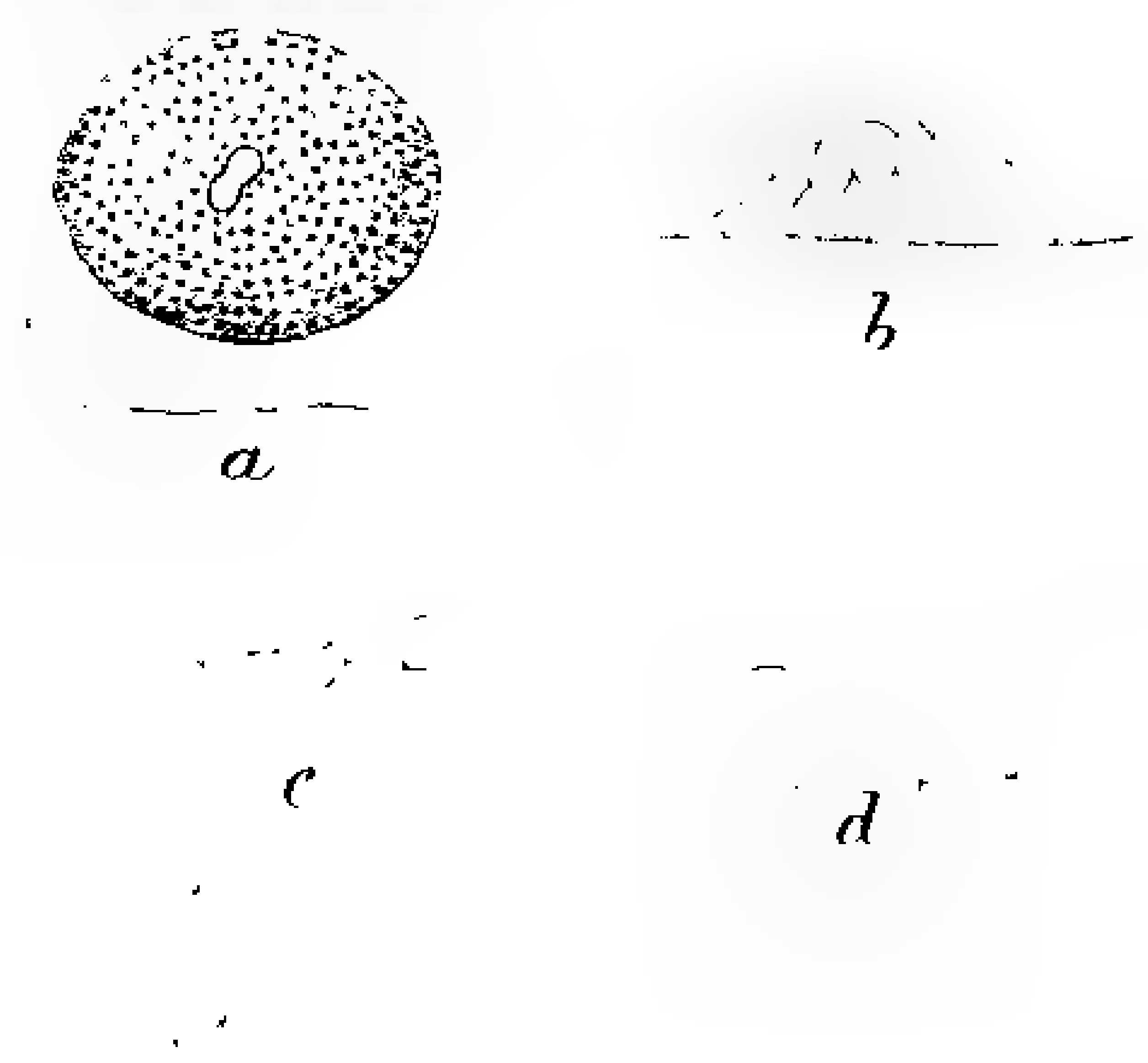


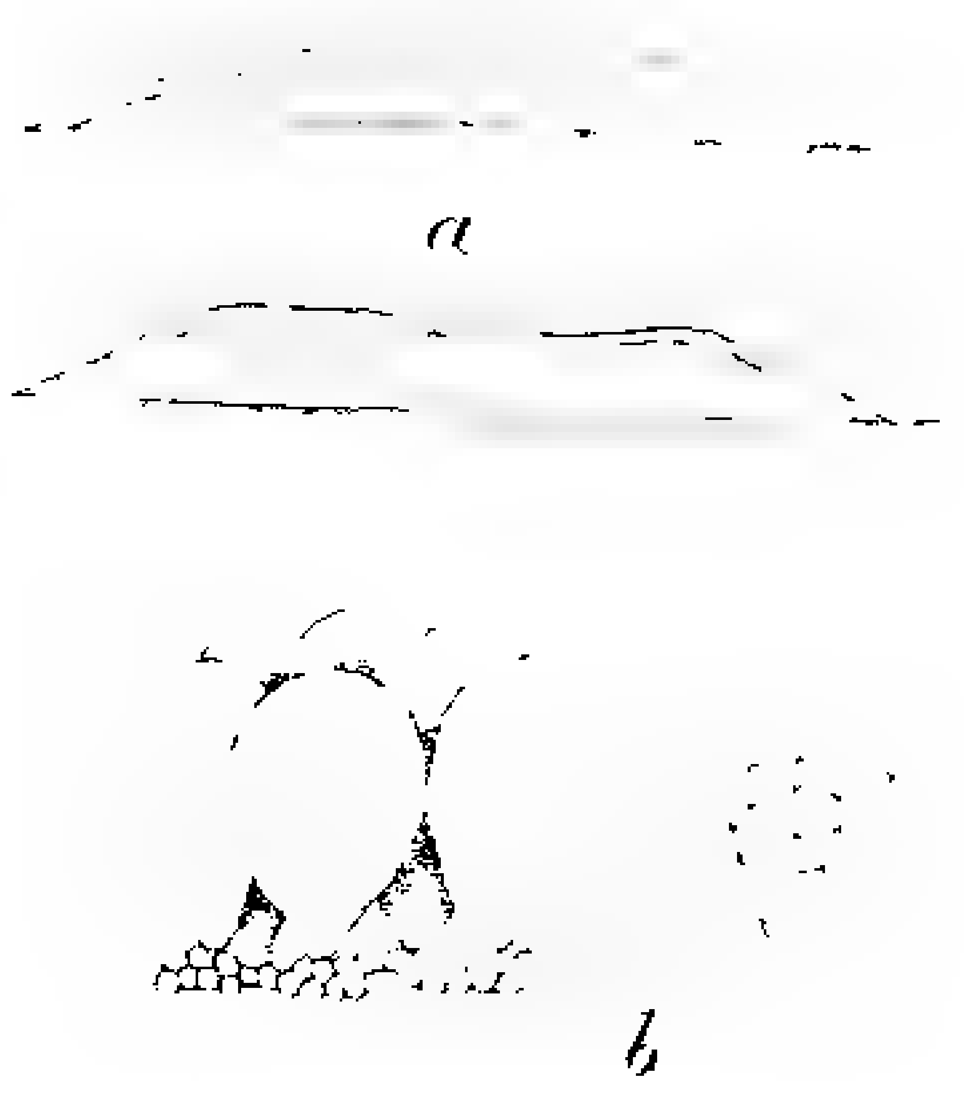
Fig. 22.



Balsamia ? fusispora.

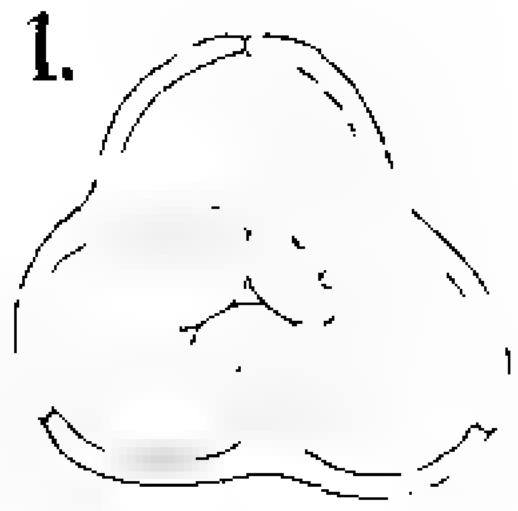


Micropeltis exilis β. Carpini.



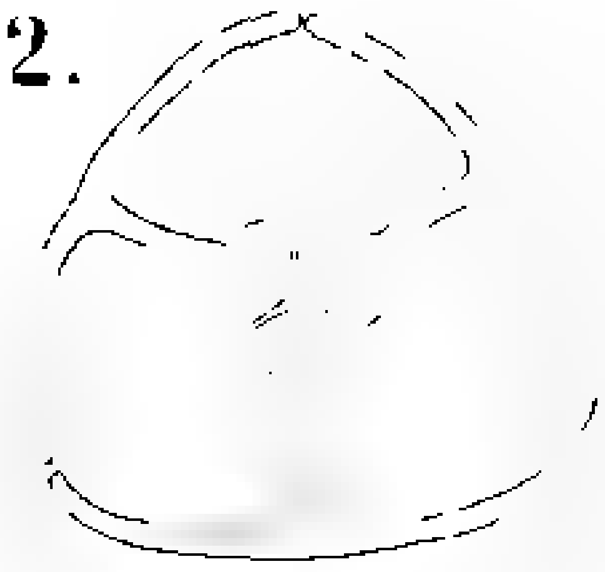
Thyriascus quercinus.

1.



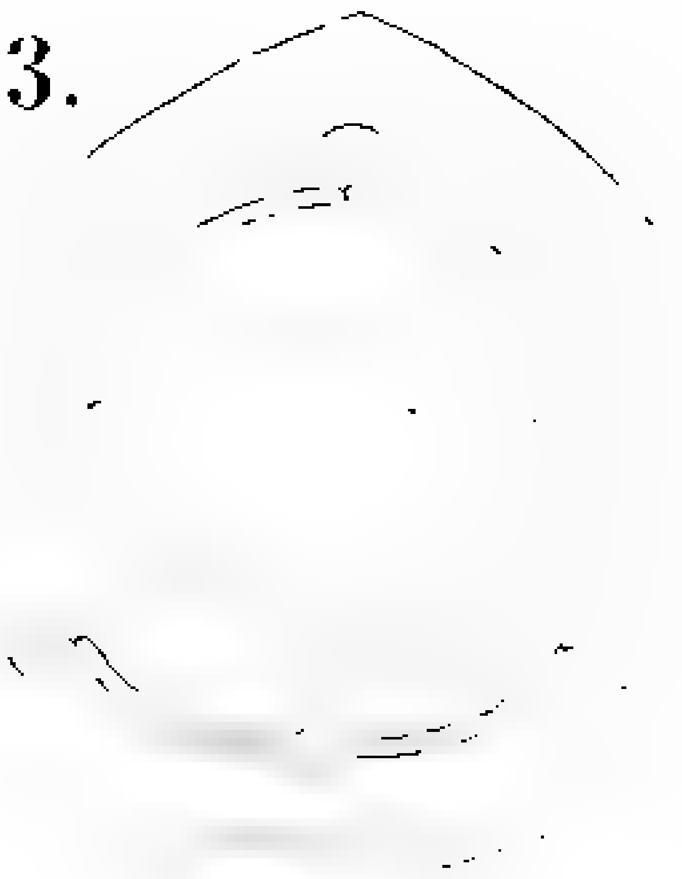
J. Leersii Marss.

2.



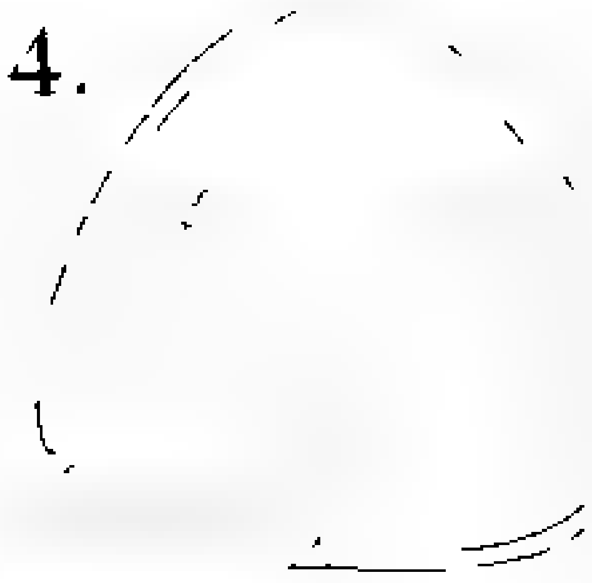
J. effusus L.

3.



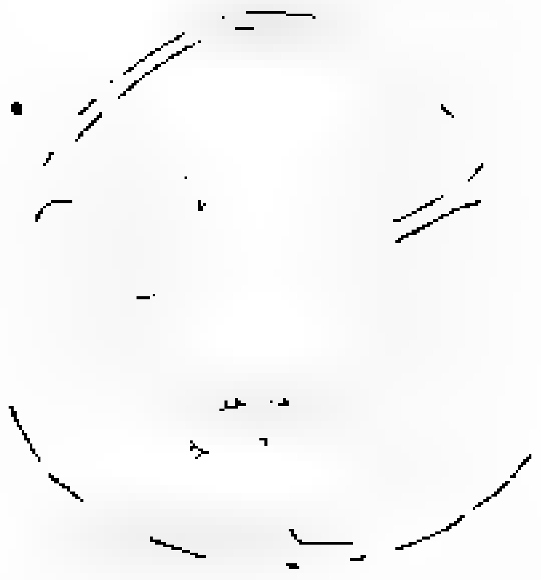
J. filiformis L.

4.



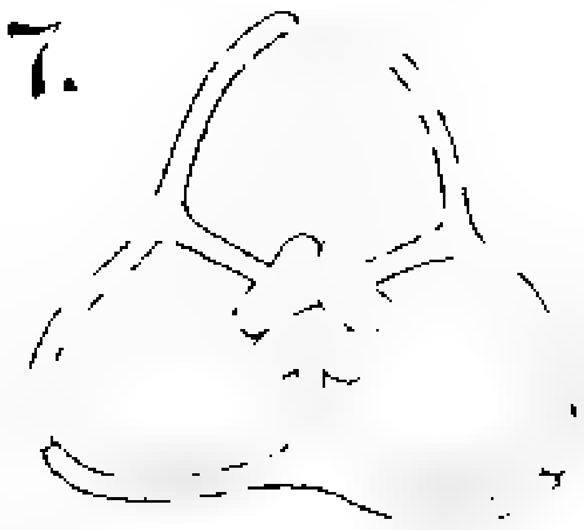
J. arcticus Willd.

5.



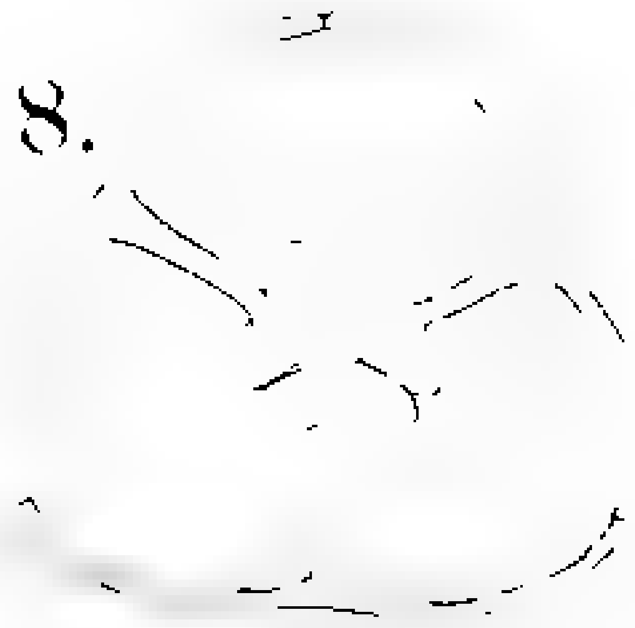
J. tenuis Willd.

7.



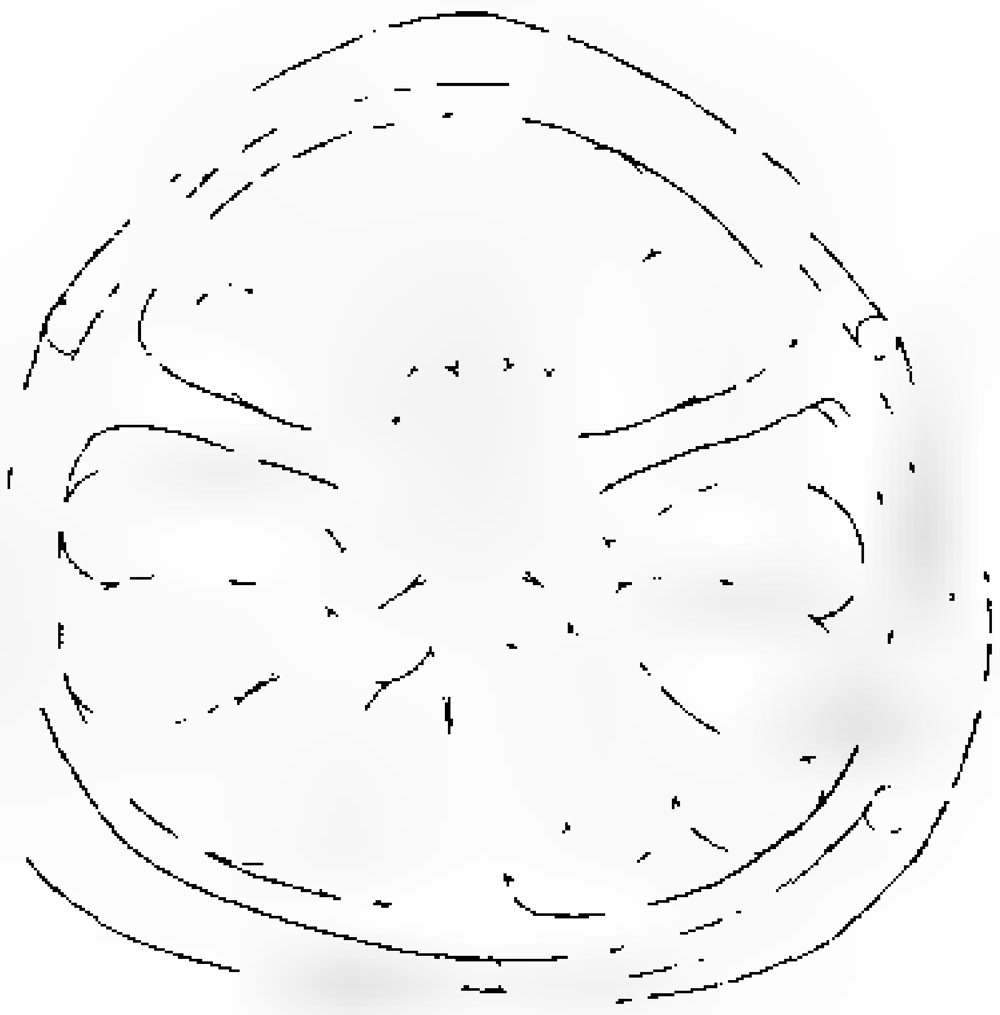
J. compressus Jacq.

8.



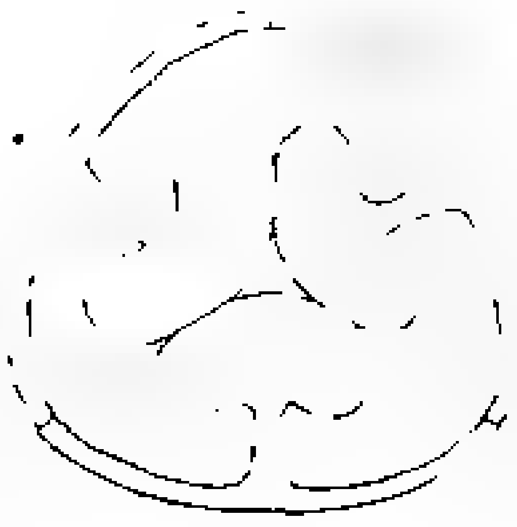
J. Tenagea Ehrh

6.



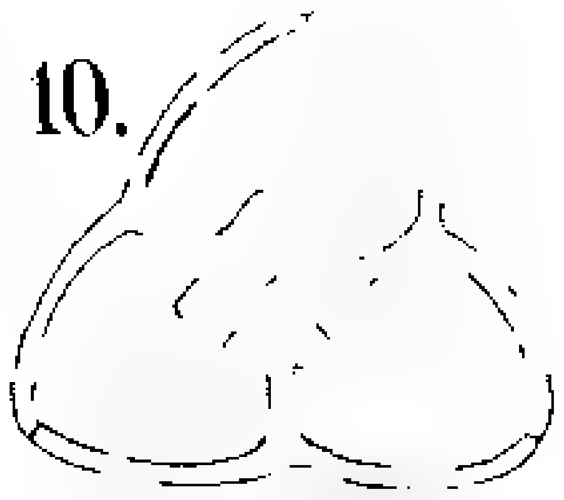
J. squarrosus L.

9.



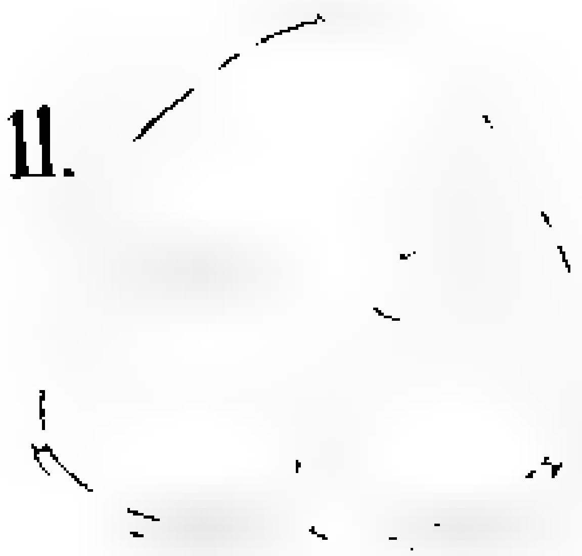
J. bufonius L.

10.



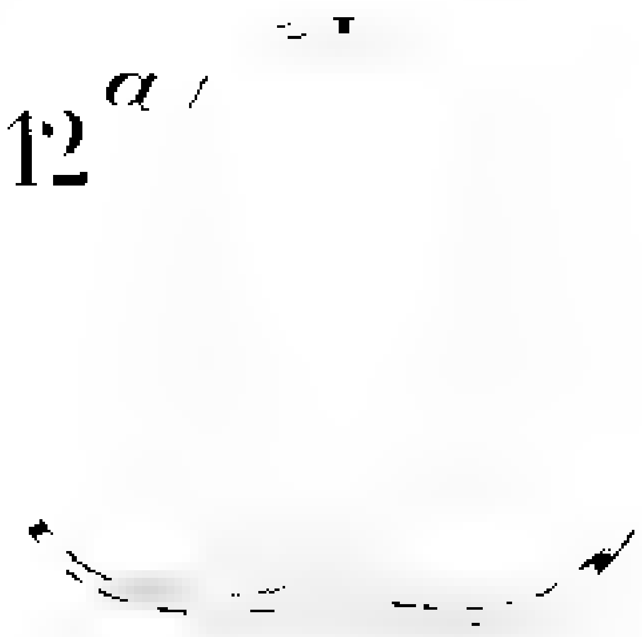
J. capitatus Weig.

11.



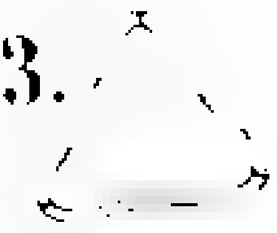
J. triglumis L.

12 a



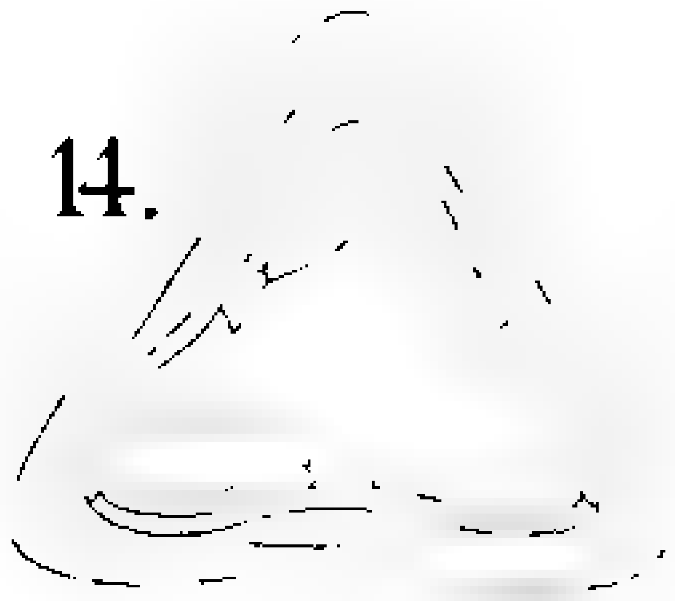
12 b

13.



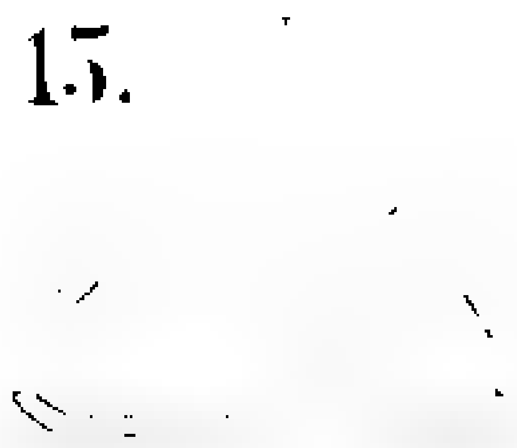
J. pygmaeus L.

14.



J. supinus Mch.

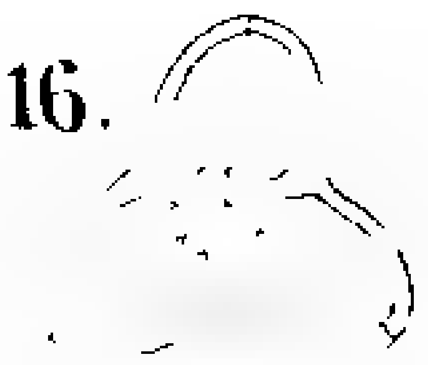
15.



J. lamprocarpus Ehrh.

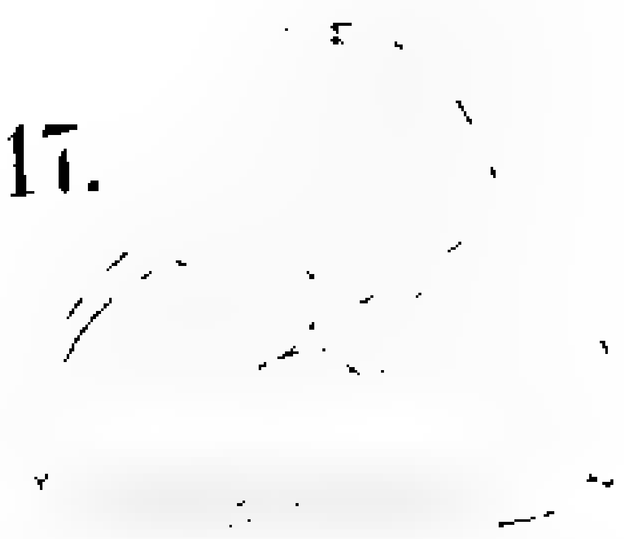
J. biglumis L.

16.



J. obtusiflorus Ehrh.

17.

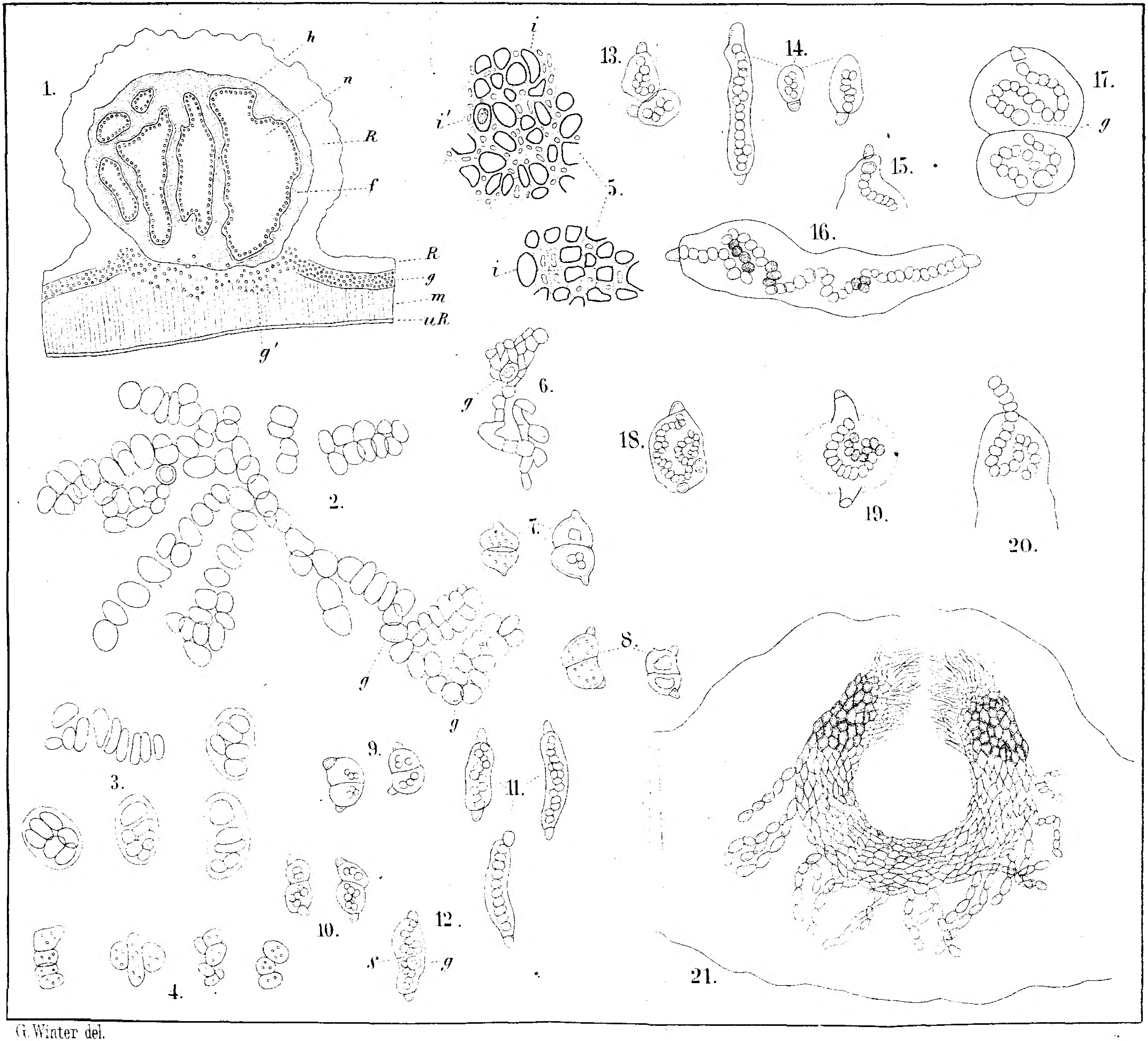


J. maritimus Lam.

18.

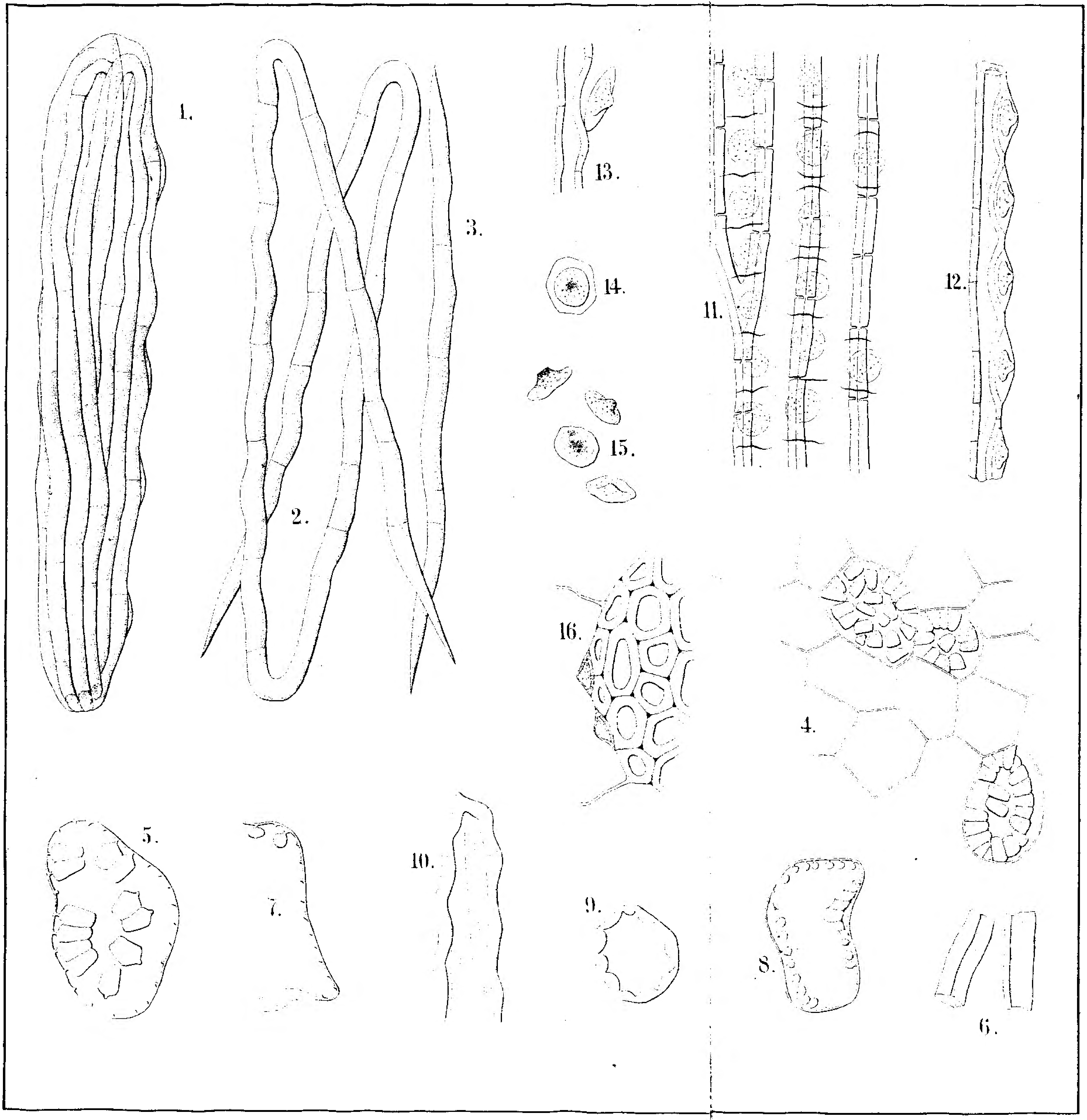
J. acutus L.

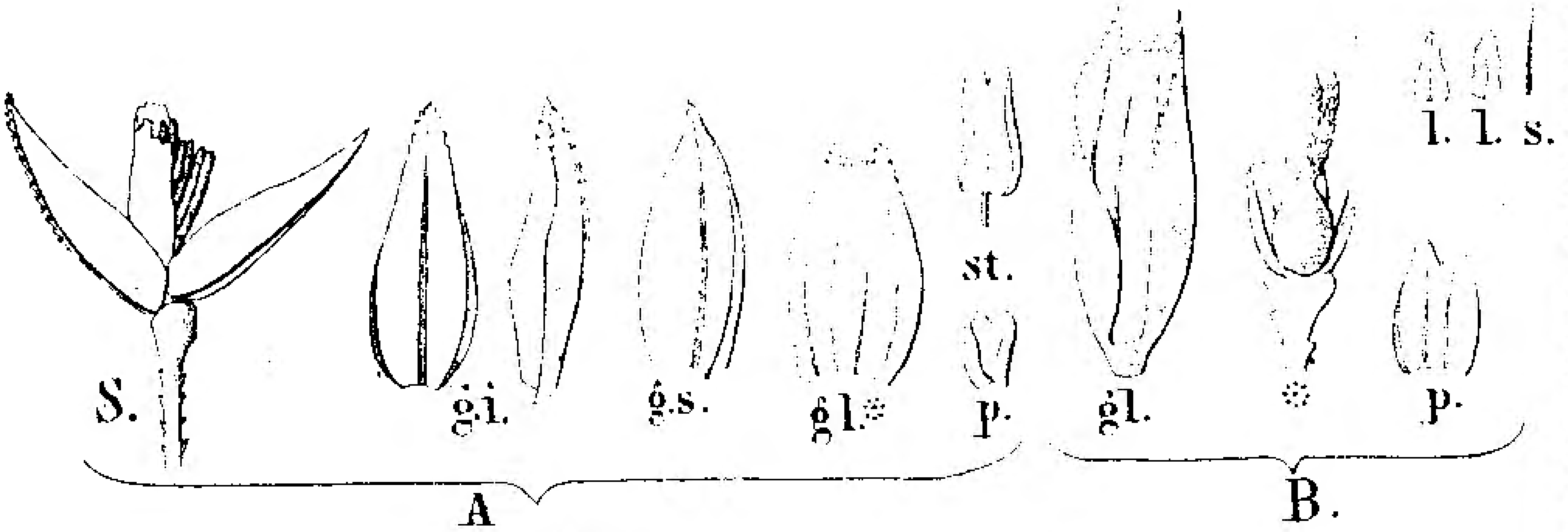
Fr. Buchenau del.


1.
h
n
R
f
R
g
m
uR
g'
i
i'
5.
i
13.
14.
15.
16.
17.
g
6.
g
2.
g
g
7.
8.
3.
9.
11.
10.
12.
s
g
4.
18.
19.
20.
21.

G. Winter del.

FLORA 1877. Tab.V.

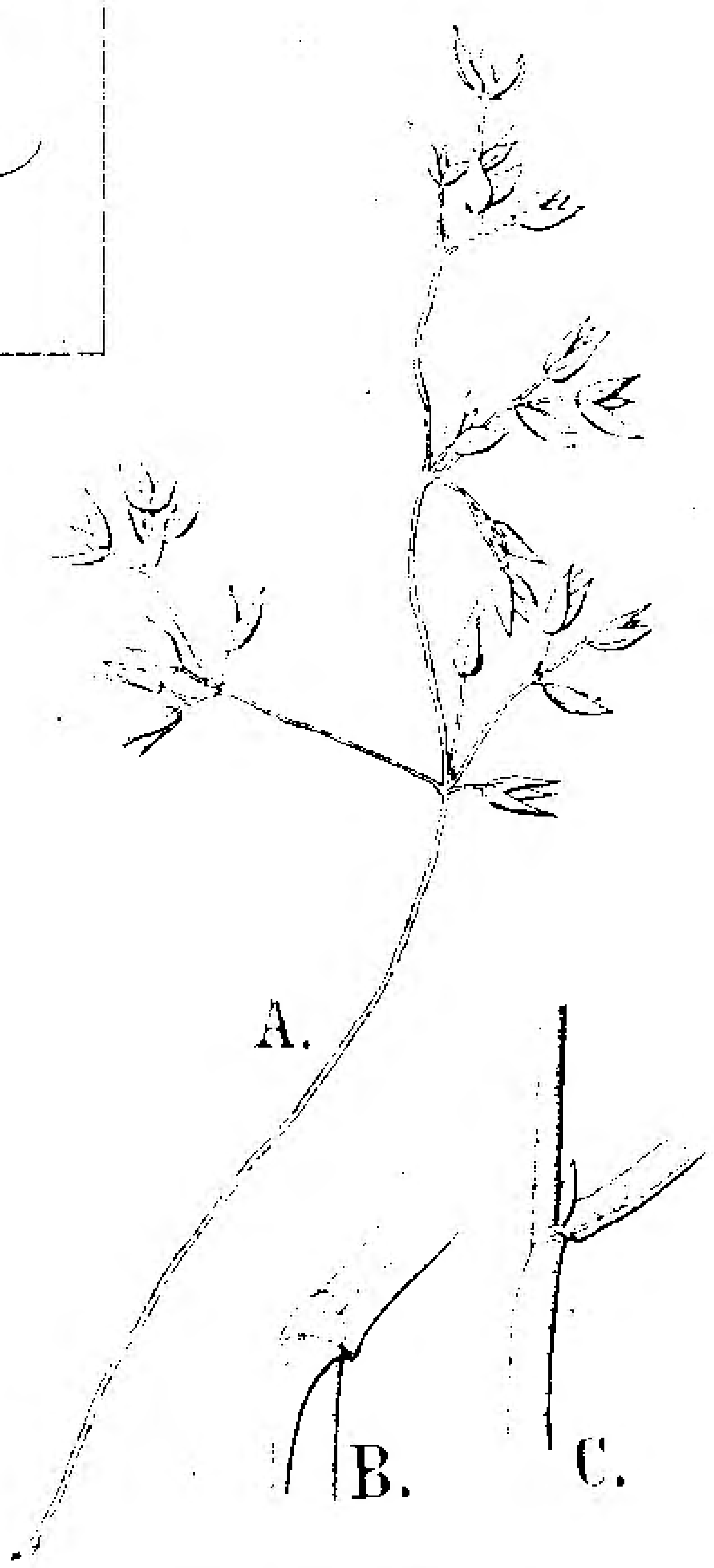

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

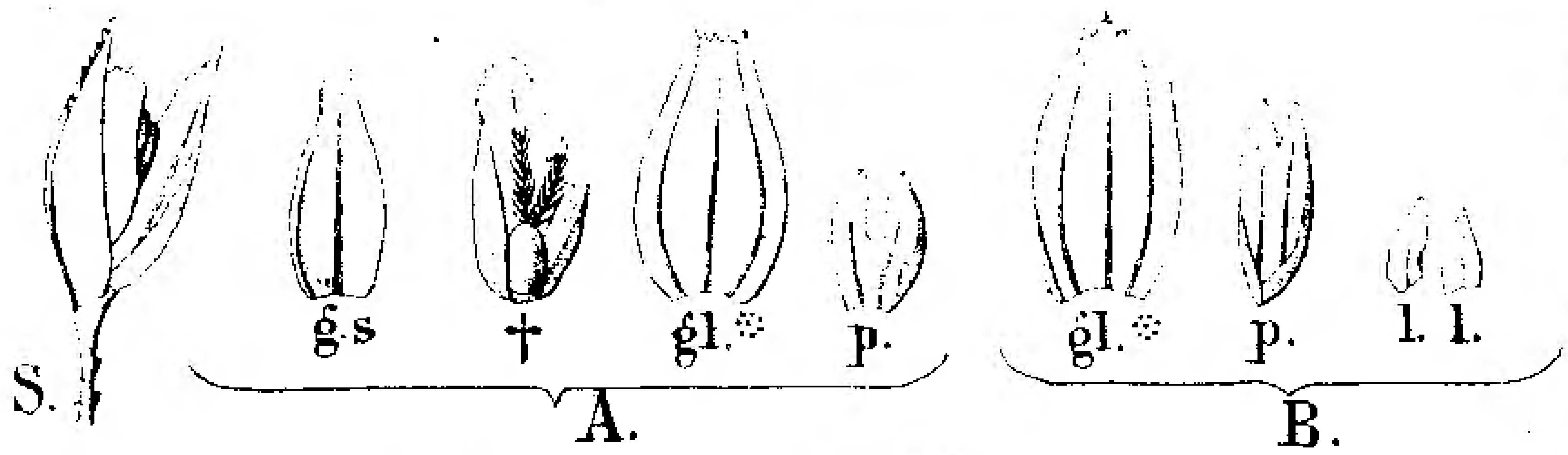

S.
g.i.
g.s.
gl.⊛
st.
p.
gl.
⊛
p.
l. l. s.
A
B.

1. Agrostis tarda Bartl.

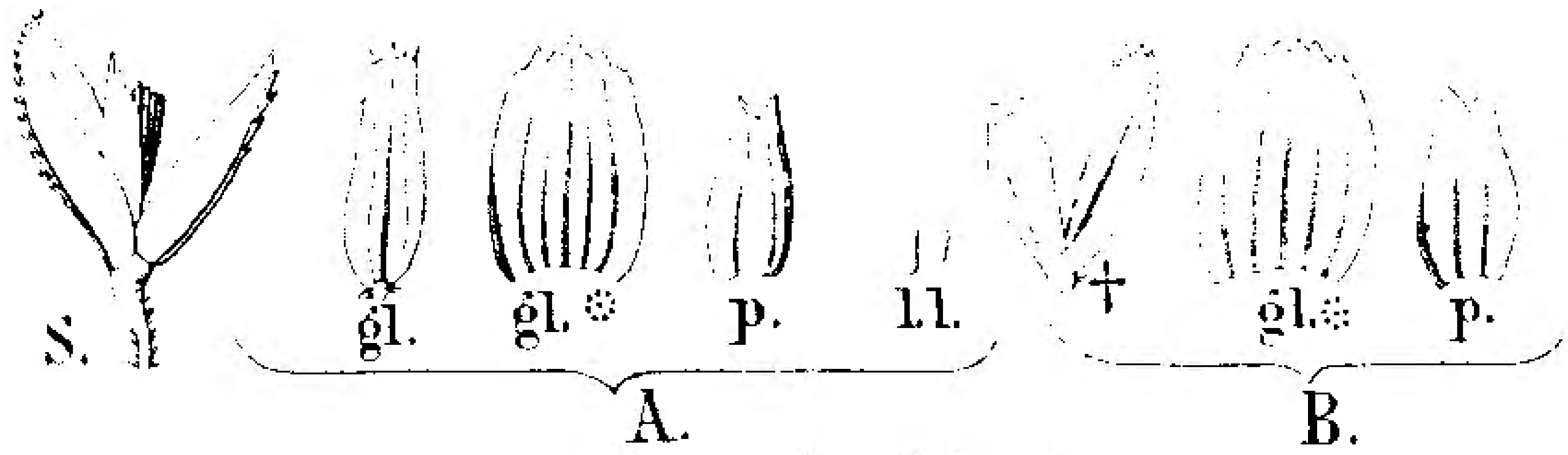
8. Agrostis tarda Bartl.

$(\frac{2}{5})$

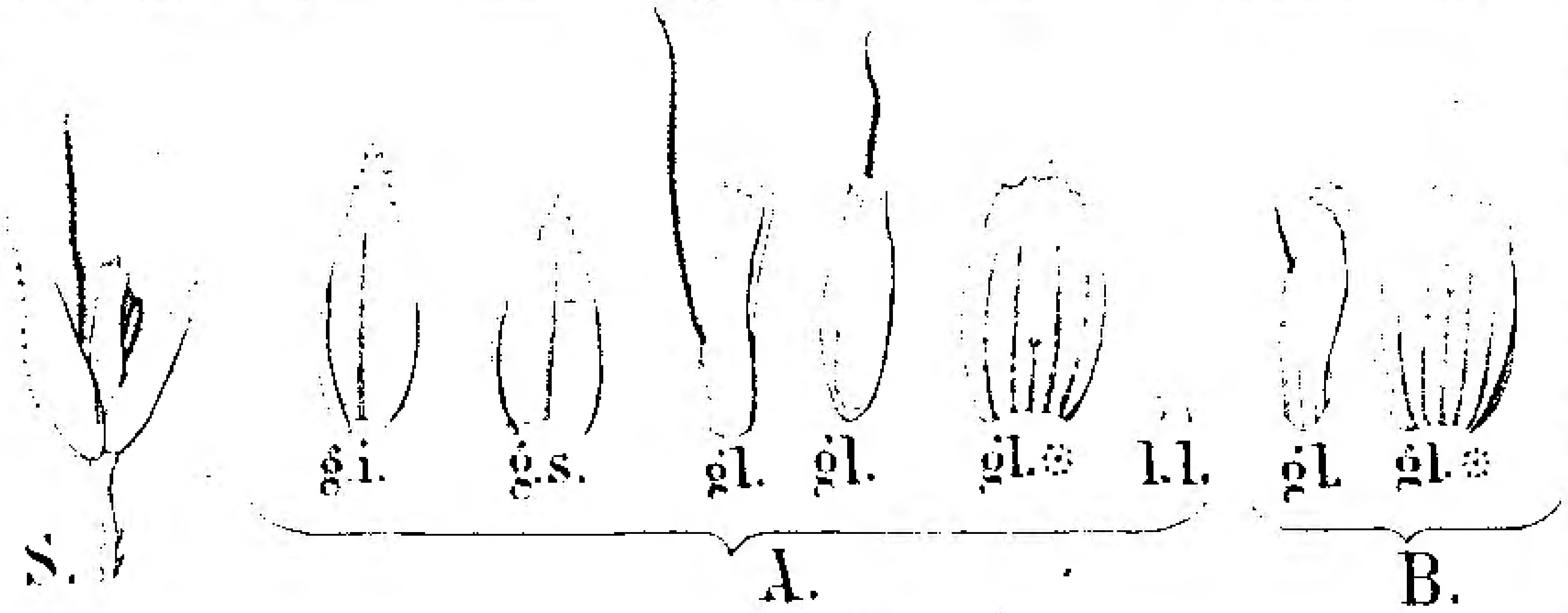



S.
g.s
†
gl.⊛
p.
gl.⊛
p.
l. l.
A.
B.

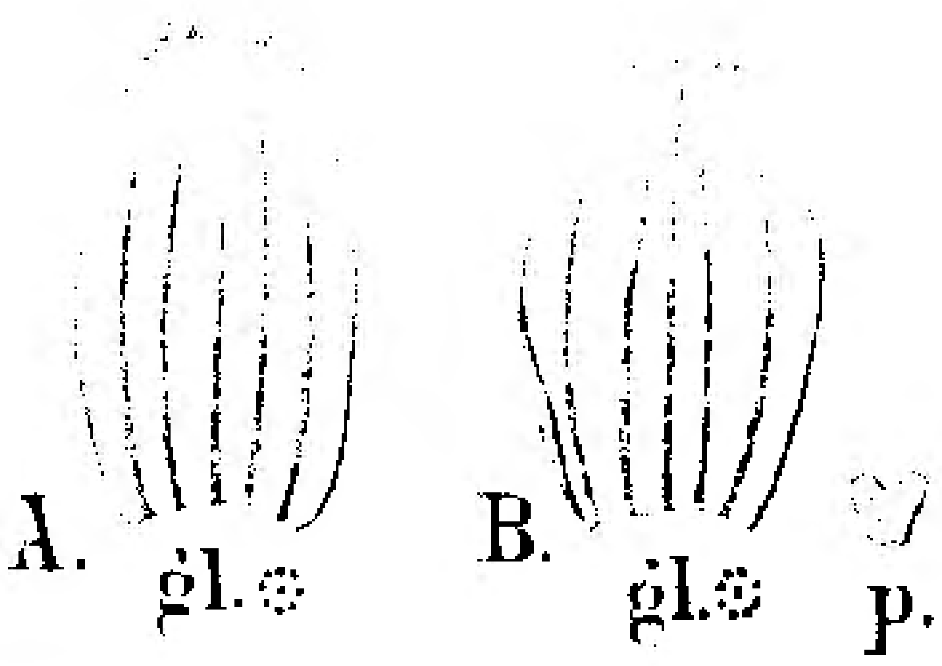
2. Agrostis vulgaris With.


S.
gl.
gl.⊛
p.
l.l.
†
gl.⊛
p.
A.
B.

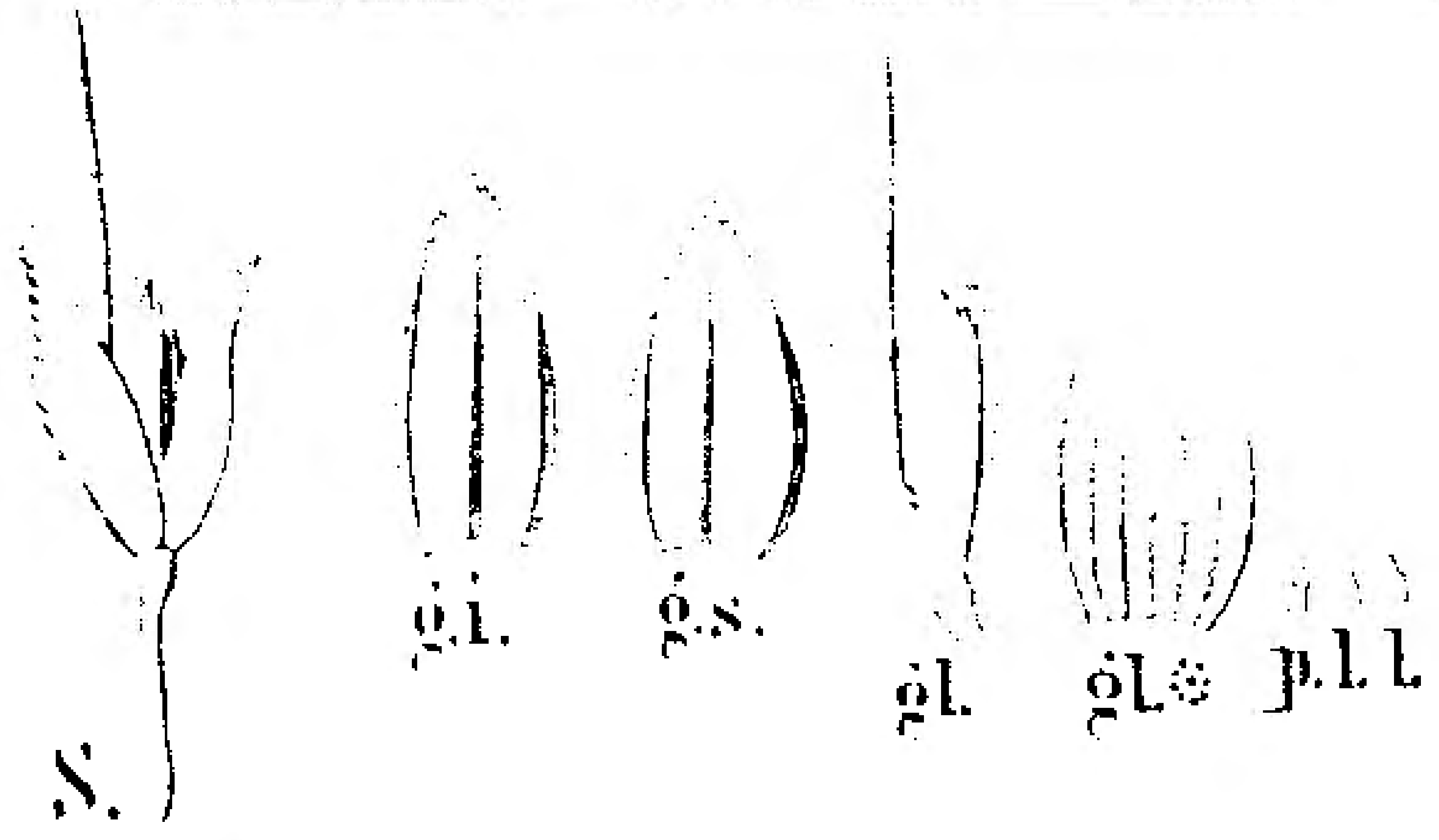
3. Agrostis alba Schrad.


S.
g.i.
g.s.
gl.
gl.
gl.⊛
l.l.
gl.
gl.⊛
A.
B.

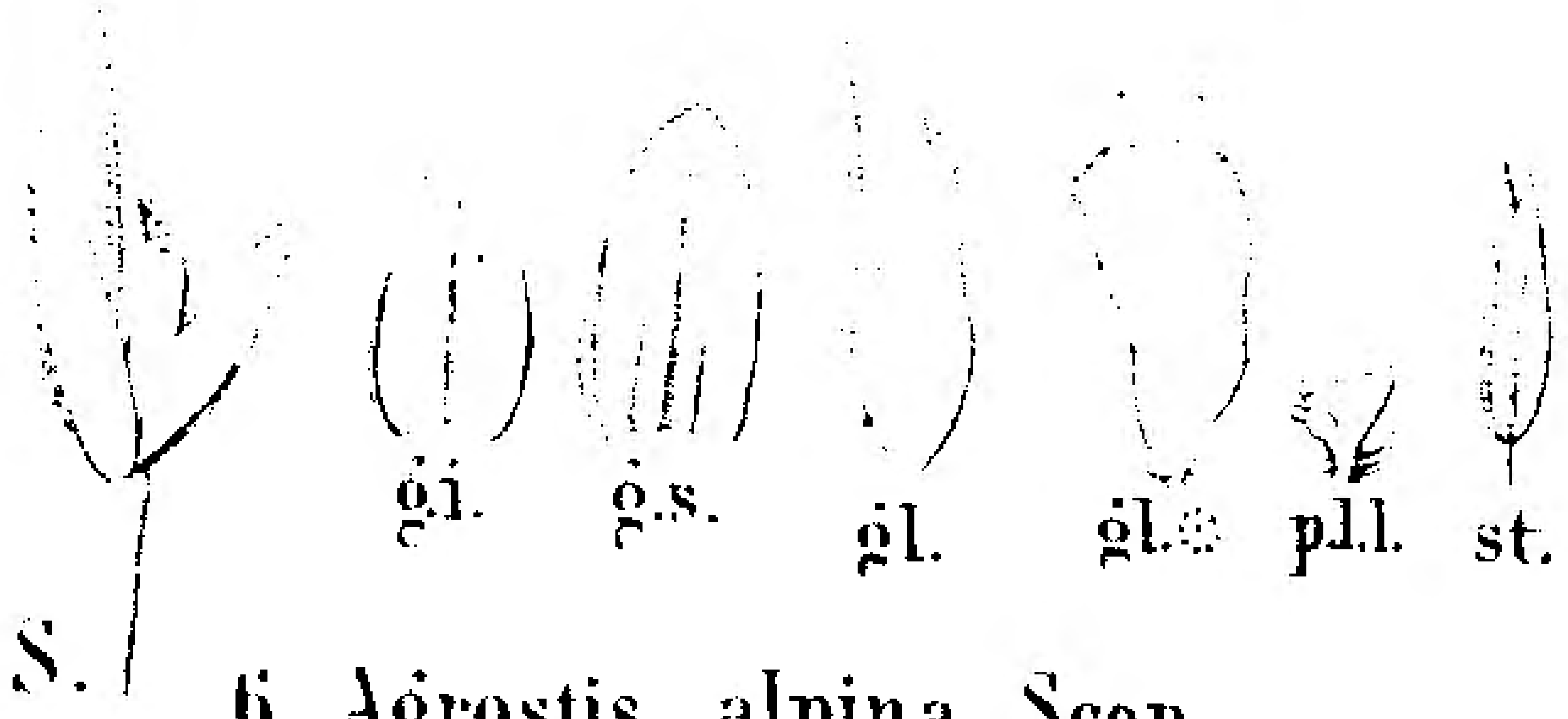
4. Agrostis canina L.



7.


S.
g.i.
g.s.
gl.
gl.⊛
p.l.l.

5. Agrostis rupestris All.


S.
g.i.
g.s.
gl.
gl.⊛
p.l.l.
st.

6. Agrostis alpina Scop..

O. Drude del.

Fig. 1.

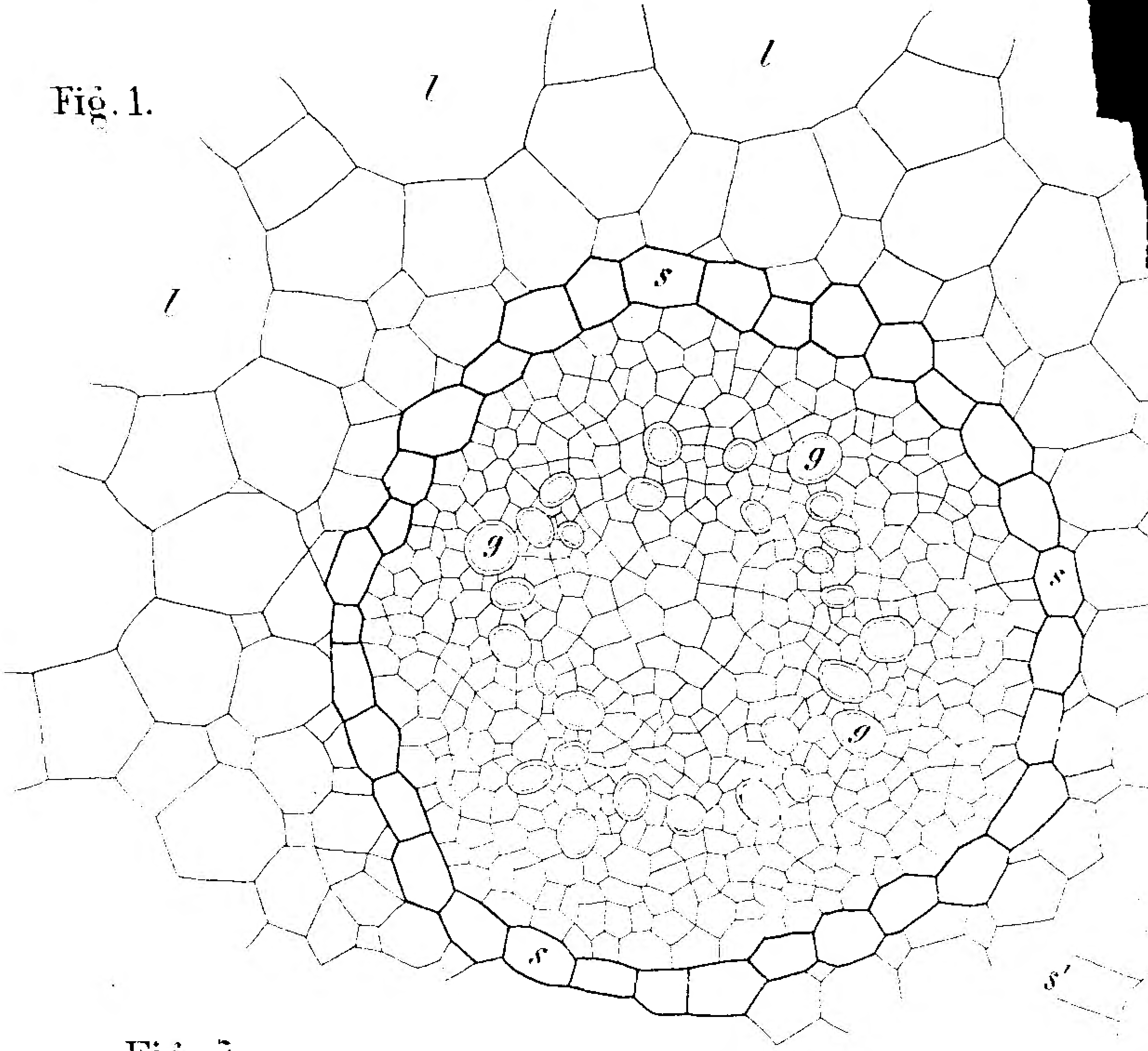

l
l
l
l
s
g
g
g
s
s

Fig. 2.

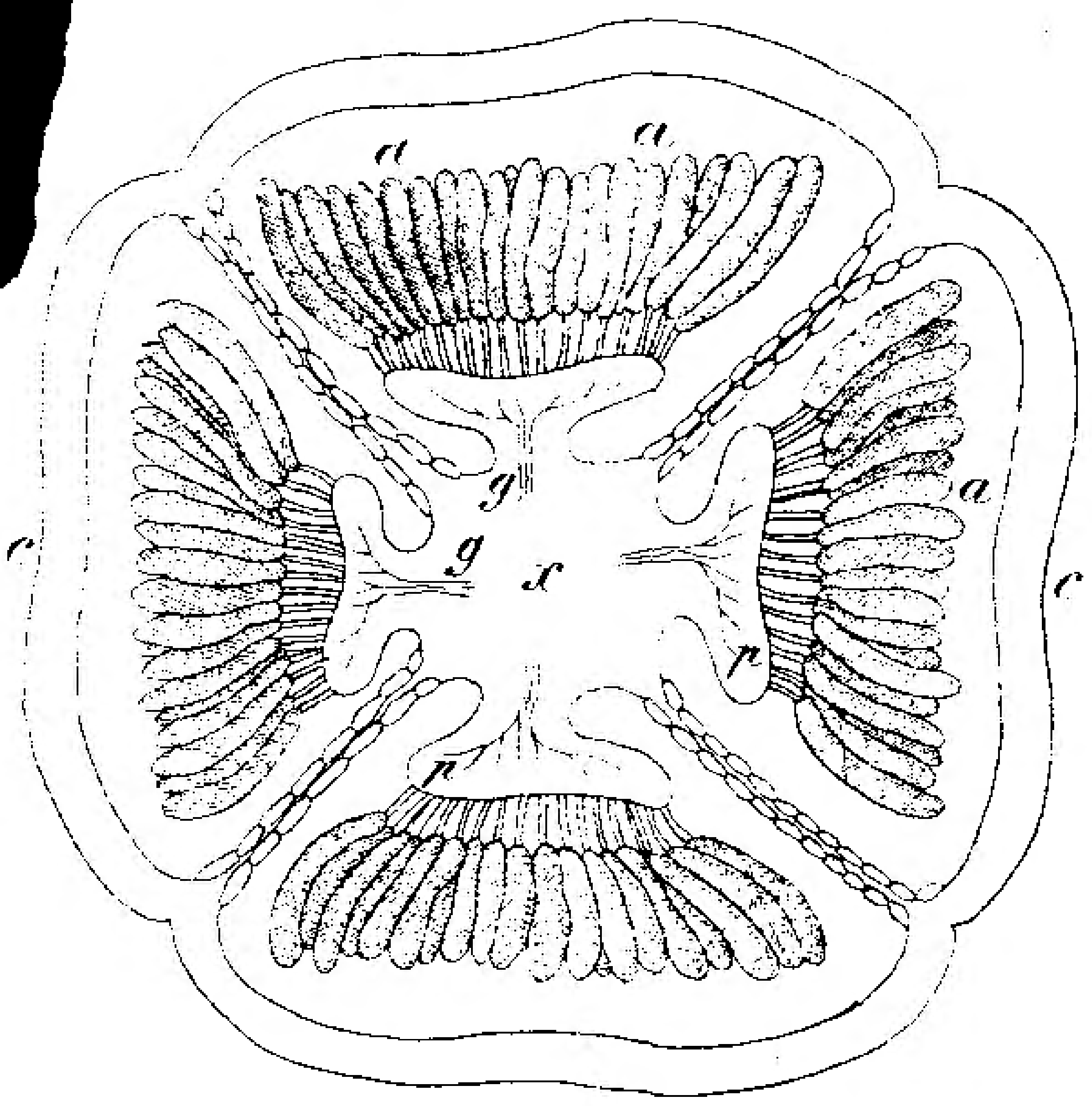

a
a
g
g
x
a
c
c
p
p

Fig. 3.

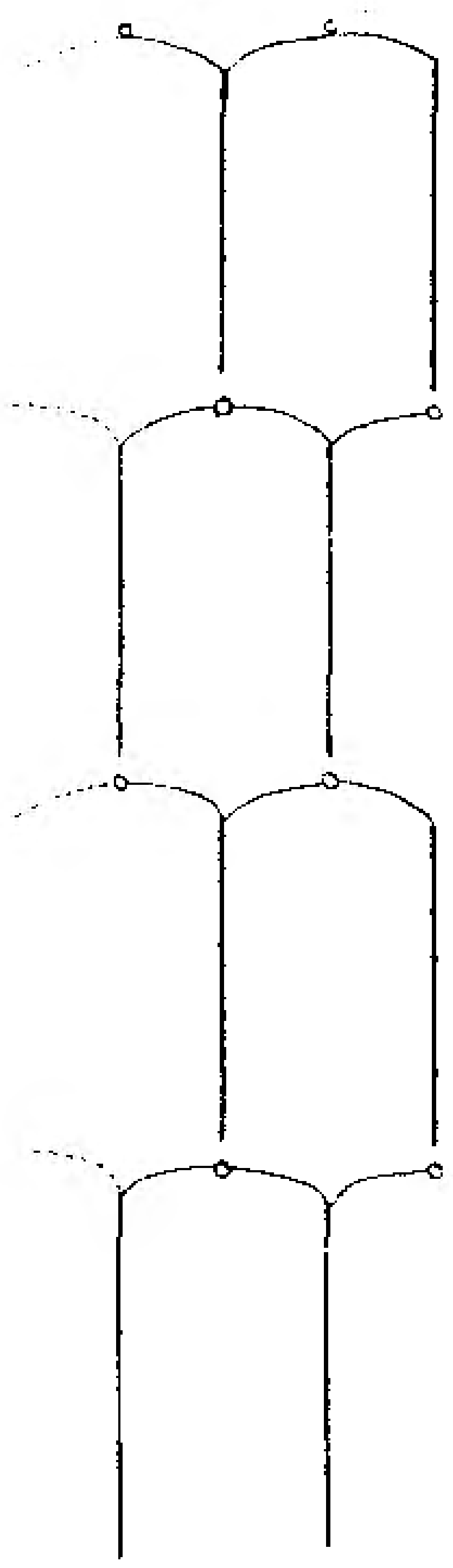


Fig. 6.

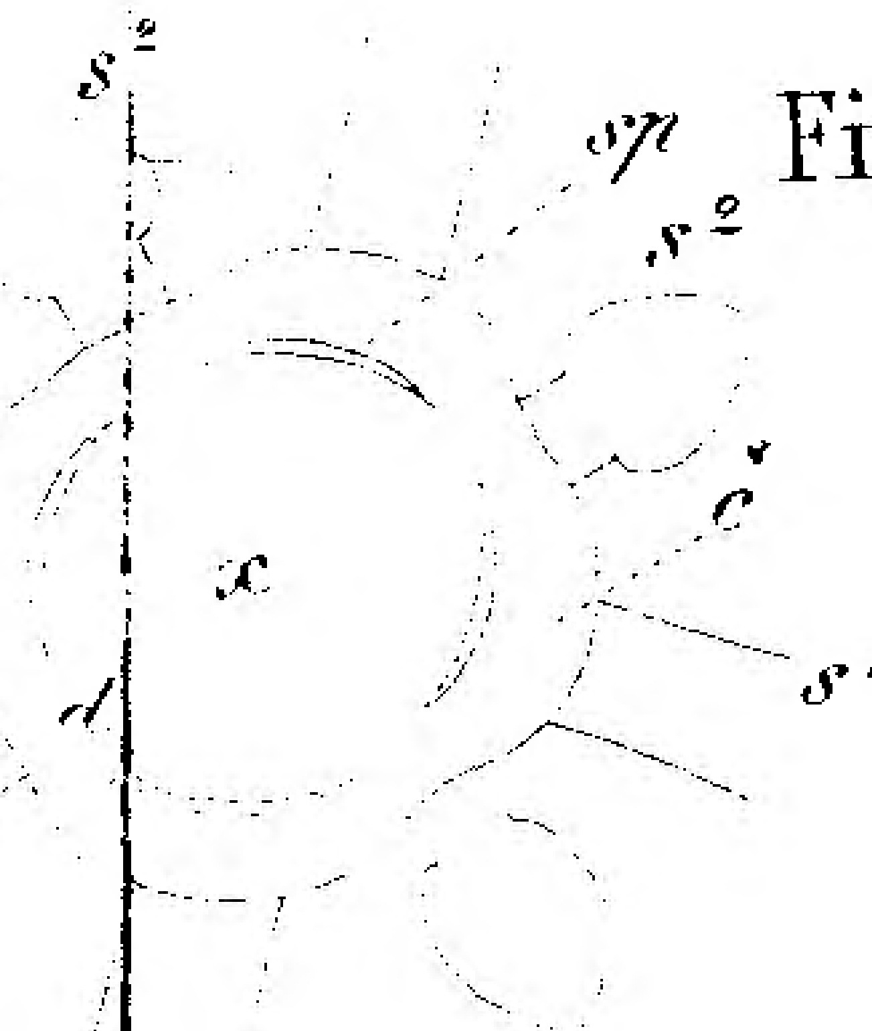

s²
sp
s²
s'
c'
x
d
s'

Fig. 4.

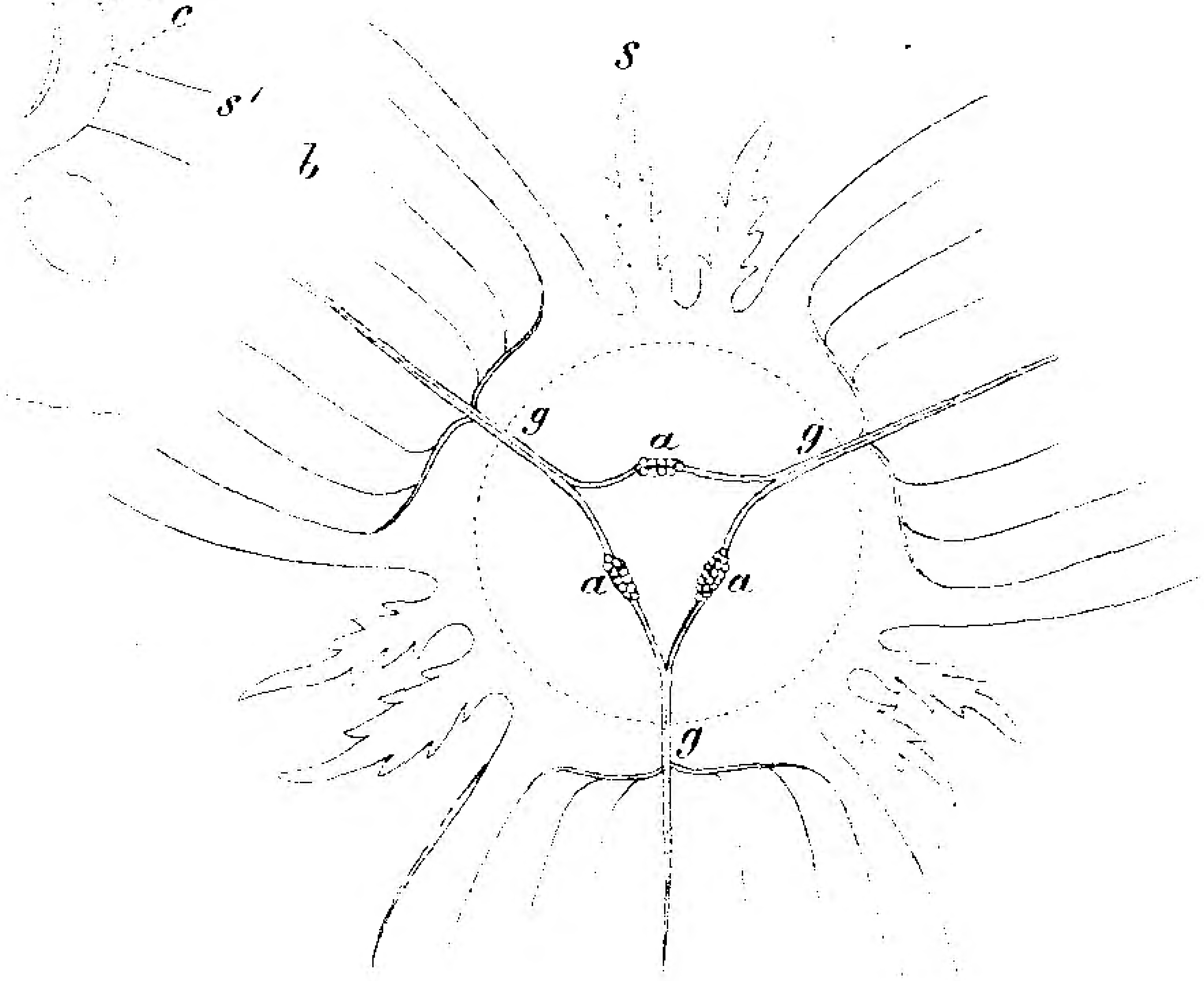


Fig. 7.

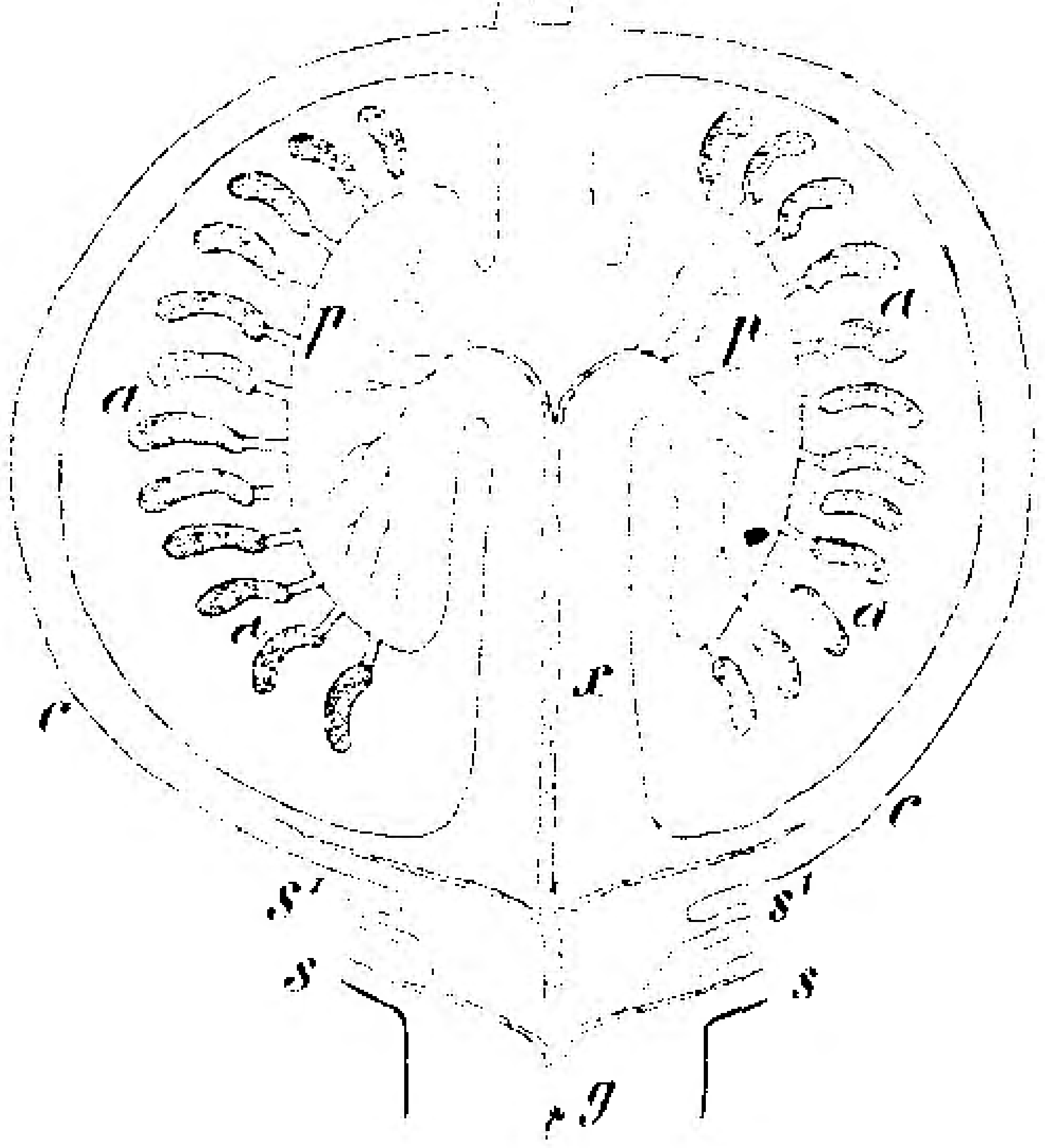
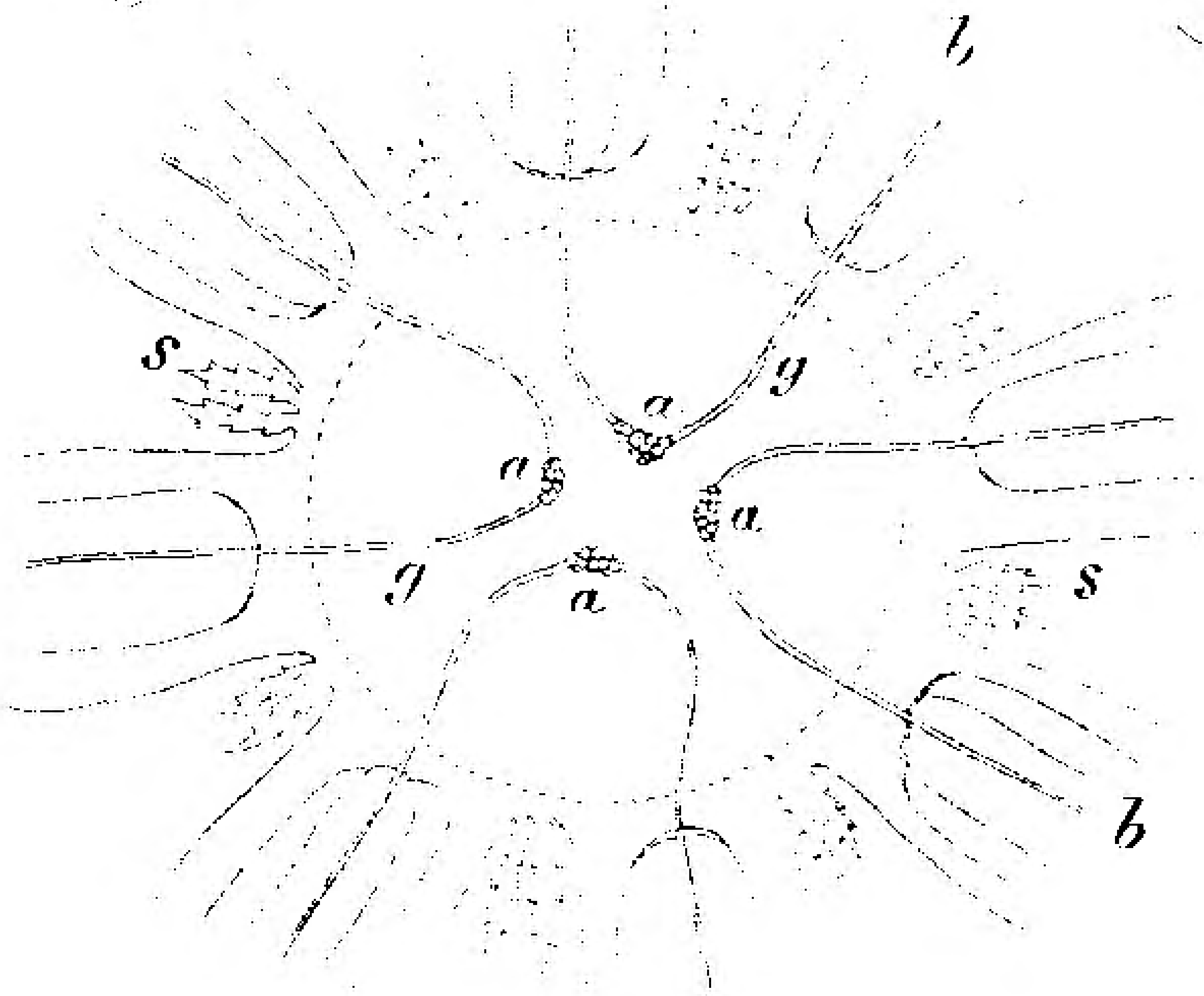

st
p
p
a
a
a
a
x
c
c
s'
s'
s
s
g

Fig. 5.


b
s
g
a
a
a
g
a
s
b